Die Bedeutung der Kapitals- und Arbeitsintensität für die Steigerung der Produktivität der Landwirtschaft.

Dissertation

zur Erlangung der Würde eines Doktors
der Staatswissenschaften (rer. pol.)
der rechts- und staatswissenschaftlichen Fakultät
der Universität Breslau
vorgelegt von

Georg Stier
Diplomvolkswirt

Spezialdruckerei für Dissertationen Dr. H. Eschenhagen Kdt.-Ges., Ohlau in Schlesien

1928

Gedruckt mit Genehmigung
der rechts- und staatswissenschaftlichen Fakultät
der Universität Breslau

Berichterstatter: Professor Dr. Hesse

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548228_0155

R. UNIV
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsangabe.

	Seite
I. Einleitung	1
II. Problemstellungen	1
1. Begriff der Produktivität	1
2. Die Grundlagen der Produktivität	4
3. Die Grenzen der landwirtschaftlichen Produktivität	6
4. Begriff der Kapitals- und Arbeitsintensität	9
III. Die Bedeutung der Kapitals- und Arbeitsintensität für die Steigerung der technischen Produktivität der Landwirtschaft	13
1. Die künstliche Düngung in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht	15
2. Bodenmeliorationen	22
3. Die Förderung der Pflanzenzucht	28
4. Betriebsorganisation und Betriebsführung, unter besonderer Berücksichtigung der Landarbeitsforschung	31
IV. Der Einfluß der Kapitals- und Arbeitsintensität auf die Steigerung der volkswirtschaftlichen Produktivität der Landwirtschaft	39
1. Argumente, die gegen den volkswirtschaftlichen Nutzen einer landwirtschaftlichen Produktionssteigerung anzuführen sind	41
2. Argumente für die volkswirtschaftliche Produktivität der mit Hilfe von Kapitals- und Arbeitsintensität geförderten technischen Ergiebigkeit	45
V. Ergebnis der Untersuchung	50

Literaturverzeichnis.

Aereboe, Friedr.: Agrarpolitik, Berlin 1928.

ders.: Bedeutung und Organisation der Wirtschaftsberatung im landwirtschaftlichen Betriebe. Berlin 1919.

ders.: Die Bevölkerungskapazität der Landwirtschaft. Vortrag am 24. XI. 1926, gehalten gelegentlich der Verhandlungen des Vereins für Sozialpolitik in Wien, Berlin 1927.

ders.: Die Bedeutung der Landarbeitsforschung in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Berlin 1925, Stück 16, Nr. 34.

ders.: Das Ernährungsproblem der Völker und die Produktionssteigerung der Landwirtschaft. Weltwirtschaftliches Archiv 1925, I. Bd. 21.

ders.: Die Erschließung des Erdballs durch die fortschreitende Vervollkommnung der Hilfsmittel des Landbaues. Berlin 1921.

Ballod, Karl: Die Produktivität der Landwirtschaft. Verhandlungen des Vereins für Sozialpolitik in Wien, 1909. Leipzig 1910.

Brentano, Lujo: Agrarpolitik. 2. Aufl. Stuttgart-Berlin, 1925.

Conrad, I.: Grundriß zum Studium der politischen Oekonomie. 2. Teil, Volkswirtschaftspolitik, 10. Aufl., bearb. von A. Hesse, Jena 1923.

Derlitzki: Landarbeitsforschung. In: Landarbeit, Nr. 1, Jahrgang 1924.

Endres, Franz: Der Gutshof von 1922. Hannover 1922.

Esslen, Josef: Das Gesetz des abnehmenden Bodenertrages. München 1905.

ders.: Das Gesetz des abnehmenden Bodenertrages. Archiv für Sozialwissenschaften und Sozialpolitik, herausgegeb. von E. Lederer. Bd. 32, Tübingen 1911.

ders.: Die Produktivität der Landwirtschaft. Schriftlicher Bericht gelegentlich der Verhandlungen des Vereins für Sozialpolitik, Wien 1909. In: Schriften des Vereins für Sozialpolitik. Leipzig 1910.

Hackert, Theod.: Industrialisierung der Landwirtschaft. Berlin 1926.

Hesse, Albert: Allgemeine Volkswirtschaftslehre. I. Teil. 12. Aufl. Jena 1927.
In: Grundriß zum Studium der politischen Oekonomie, begründet von I. Conrad.

Keiser, W.: Stand der landwirtschaftlichen Erzeugung. Möglichkeiten der Förderung der Produktion. Vortrag im Reichswirtschaftsrat. Berlin 1922.

Lemmermann, O.: Düngerwesen. In: Arbeitsziele der deutschen Landwirtschaft nach dem Kriege. Herausgegeb. von Braun und Dade. Berlin 1918.

ders.: Meliorationen leichter Böden. In: Landwirtschaftliche Jahrbücher. Jahrgang 1911 und 1916.

Laur, E.: Untersuchungen über den Einfluß steigender Intensität auf den Reinertrag landwirtschaftlicher Betriebe.
In: Berichte über Landwirtschaft. N. F., Bd. 6, Heft 4.

Liebig, J. v.: Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie. 1. Aufl. 1840. 2. Aufl. 1875.

Liefmann, Robert: Grundlagen einer oekonomischen Produktivitätstheorie.
In: Jahrbücher für Nationaloekonomie und Statistik, begründet von I. Conrad. Hersg. v. Ludwig Elster. Bd. 43.

Lindowski, Fr.: Betriebsverhältnisse der deutschen Landwirtschaft.
In: Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Nr. 22, I.

Lüders, W.: Die Erhöhung der landwirtschaftlichen Arbeitsleistungen durch Anwendung des Taylorsystems. Berlin 1926.

Mitscherlich, Eilh., Alfr.: Die Bestimmung des Düngerbedürfnisses des Bodens. Berlin 1924.

ders.: Das Wirkungsgesetz der Wachstumfaktoren.
In: Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1921, Bd. 56 und 58.

ders.: Die Steigerung der Roherträge und der Reinerträge in der Landwirtschaft.
In: Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. Berlin 1925. Stück 16.

Mill, I. St.: Prinziples of Political Economy, London 1848.

Ritter, K.: Deutschlands Wirtschaftslage und die Produktionssteigerung der Landwirtschaft. Veröffentlichungen der preu-

ßischen Hauptlandwirtschaftskammer, Berlin 1922, Heft 4.
ders.: Der internationale Handel mit Landmaschinen. Berichte über Landwirtschaft, 1927. Bd. 6.
Philippovich, E. v.: Grundriß der politischen Oekonomie. 2. Bd. Volkswirtschaftspolitik, 1. Teil, 9. Aufl. bearb. v. F. Somary, Tübingen 1919.
ders.: Das Wesen der volkswirtschaftlichen Produktivität und die Möglichkeit ihrer Messung.
In: Schriften des Vereins für Sozialpolitik. Leipzig 1910.
Roscher, Wilh.: Nationaloekonomik des Ackerbaues. 14. Aufl., bearb. v. Dade, Stuttgart 1912.
Schlange-Schöningen: Rationalwirtschaft und Nationalwirtschaft. Berlin 1927.
Schullern-Schrattenhofen: Agrarpolitik. Jena 1924.
In: Grundriß zum Studium der Nationaloekonomie, herausgegeb. von K. Diehl, und P. Mombert, Bd. 10.
Skalweit: Agrarpolitik, 2. Aufl., Stuttgart-Berlin 1925.
Thünen, Johann v.: Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationaloekonomie. Rostock 1826, 2. Aufl. 1842.
Seedorf, W.: Landwirtschaftliche Arbeitsgeräte, Arbeitsweisen, Verfahren und Leistungen in der Provinz Hannover.
In: Landwirtschaftliche Jahrbücher, Berlin 1927, Bd. 65.
Waterstradt, F.: Das Gesetz vom abnehmenden Ertrag im landwirtschaftlichen Betriebe.
In: Thünen-Archiv 1906.
ders.: Die Rentabilität der Wirtschaftssysteme nach I. H. v. Thünens „Isoliertem Staat" und in unserer Zeit. Berlin 1909.
Weddingen, Walter: Theorie des Ertrages. Jena 1927.
Wollny, E.: Untersuchungen über den Einfluß der Wachstumsfaktoren auf das Produktionsvermögen der Kulturpflanzen.
In: Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik. 12. Bd. Heidelberg 1897.
Wunderlich, Frieda: Produktivität. Jena 1926.
Wygodzinski: Agrarwesen und Agrarpolitik. Berlin 1912.

Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. Jahrgang 36—42, 1921—1927.
Archiv des Deutschen Landwirtschaftsrates. Jahrgang 38—45, 1921—1927.

Landwirtschaftliche Jahrbücher. Herausgegeben v. Oldenburg. Bd. 63—65, 1925—1927.
Berichte über Landwirtschaft. Hrsg. vom Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft. N. F. Bd. 5 und 6.
Deutsche landwirtschaftliche Presse. Jahrgang 52 und 53.
Veröffentlichungen der preußischen Hauptlandwirtschaftskammer Berlin 1922—1925.
Mitteilungen des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Landwirtschaft zu Bromberg. 1914, Bd. 1.
Protokoll der 79.—81. Sitzung der Zentralmoorkommissionen. Berlin 1922—1923.
Berichte des Vereins zur Förderung der Moorkultur. Berlin 1922—1925.
Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. 1925—1927.
Zeitschrift des preußischen Statistischen Landesamtes. 65. Jahrgang, Berlin 1926.

———

I. Einleitung.

Um das Problem der landwirtschaftlichen Produktivitätssteigerung in seiner Abhängigkeit von Kapitals- und Arbeitsintensität darzulegen, ist es notwendig, von dem Begriff und den Grundlagen der Produktivität auszugehen, was zu einer Trennung der Begriffe Produktivität und Rentabilität einerseits und technischer Produktivität und volkswirtschaftlichem Produktivitätsbegriff andererseits führt. Weiterhin ist auf die Grenzen und Steigerungsmöglichkeiten der Produktivität und den Begriff der Kapitals- und Arbeitsintensität, sowie den der intensiven Wirtschaftsmethode überhaupt einzugehen, um dann die Bedeutung der Kapitals- und Arbeitsintensität für die Steigerung der Produktivität der Landwirtschaft zu behandeln. Dabei würde es zu weit führen, auf alle Faktoren einzugehen, die sich unter den Begriff von Kapital und Arbeit subsumieren lassen und einen unmittelbaren Einfluß auf die Steigerung der Produktivität besitzen, wie beispielsweise die Fragen der Kapitalbeschaffung, der Absatzorganisation, der Besitzverteilung u.a.m., sondern es sollen nur die Momente herausgegriffen werden, die unmittelbar mit der landwirtschaftlichen Produktionsförderung im Zusammenhang stehen und am besten als „intensive Kulturmaßnahmen in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht" bezeichnet werden können. Freilich soll damit nicht gesagt sein, daß es sich darum handeln könnte, diese Probleme vom agrikulturchemischen und -physikalischen Standpunkte aus zu erörtern, vielmehr finden derartige Fragen der rein landwirtschaftlichen Betriebstechnik nur insoweit Beachtung, als sie für die statistische Beweisführung in Frage kommen.

II. Problemsstellungen.

1. Begriff der Produktivität.

Eine jede Produktion als Herstellung von wirtschaftlichen Sachgütern für die Bedürfnisbefriedigung des Menschen in der Hoffnung, einen Werterfolg zu erzielen, ist von Bedingungen oder Aufwendungen abhängig, die zur Herstellung erforderlich

sind, von den Produktionsfaktoren Boden, Arbeit und Kapital. Das Ergebnis einer jeden Produktion, das mit Hilfe dieser Produktionsmittel entsteht, ist zunächst die technische Produktivität oder sachliche Ergiebigkeit. Produktivität als sachliche Ergiebigkeit ist der größtmögliche Rohertrag, den eine Produktion gibt. Es handelt sich hier lediglich um ein Urteil über den technischen Produktionsprozeß, um eine Mengenrelation. Wenn es möglich wird, den Rohertrag zu steigern, also von einem Hektar Ackerland anstatt 20 dz Getreide eine Menge von 30 dz zu ernten, ist der Produktionsvorgang technisch produktiver Die Steigerung der sachlichen Ergiebigkeit ist durch die technische Entwicklung bedingt und beruht auf einer Ersparnis an Produktionsmitteln, mit der Wirkung, daß der Aufwand an Produktionsmitteln auf die Produktionseinheit sinkt, daher mit derselben Produktionsmittelmenge eine größere Zahl von Produkten erzeugt wird. Die Steigerung dieser Produktivität hängt von der betriebsmäßigen Durchführung der Produktion, von ihrer Rationalisierung ab, insbesondere durch Anwendung neuerMaschinen, Ersparnis an Arbeitskraft und Zeit usw. Außerdem kann eine Vergrößerung der Produktenmenge, also eine Erhöhung der technischen Produktivität nur noch auf dem Wege der Vermehrung der Produktionsmittel erfolgen. Durch höchstmögliche Aufwendung von Produktionsmitteln ist eine Steigerung dieser Produktivität zu erreichen. Die letztere von beiden Steigerungsmöglichkeiten kommt für die Kapitalsintensität in Frage, indem durch intensive Düngung und weitgehende Meliorationen, also durch erhöhte Aufwendung von Kapital ein höherer Ertrag erzielt wird, während die Ersparnis an Produktionsmitteln bei der Arbeitsintensität den ausschlaggebenden Faktor bildet, da es sich hier darum handelt, durch Kationalisierungsmethoden bei geringerem Aufwand (Arbeitsersparnis) denselben Ertrag zu erreichen.

Neben der technischen Produktivität gibt es eine volkswirtschaftliche, bei der die Produktionsvorgänge vom Standpunkt der Gesellschaft und mit Rücksicht auf ihren Wert für die Volkswirtschaft betrachtet werden. Die technische Produktivität erfaßt lediglich die Menge der Produkte, während für die volkswirtschaftliche Produktivität auch außerhalb der Produktion liegende Tatsachen maßgebend sind, die entweder als Voraussetzungen oder als Wirkungen eine Verbindung mit der Produktion aufweisen.

Nicht eine jede Vermehrung der Menge eines bestimmten Produktes bedeutet eine volkswirtschaftliche Wohlstandsförderung. Eine Produktion kann technisch vollkommen gelungen und erfolgreich sein, jedoch volkswirtschaftlich unproduktiv werden, wenn der Bedarf an ihren Produkten aufhört. Technische Produktivität bedeutet eine Menge von Gütern, volkswirtschaftliche Produktivität ist gesellschaftliche Bedarfsbefriedigung, ein Nutzenelement. Man kann letztere als das bestmögliche Verhältnis zwischen dem qualitativ-quantitativen Nutzen eines Ertrages und den Aufwendungen an Kapital und Arbeit mit Rücksicht auf die der Volkswirtschaft entstehenden Kosten bezeichnen.[1]

Produktivität ist das Verhältnis zwischen Sachaufwand und Sacherfolg. Das Verhältnis zwischen Kosten und Erlös bezeichnet man als Rentabilität. Rentabilität ist nicht mit technischer Produktivität zu verwechseln. Eine weniger ausgiebige Ernte kann privatwirtschaftlich produktiver, rentabler sein als eine reiche Ernte (technische Produktivität), ebenso wie die geringere Produktion einer Fabrik, bei der also die technische Produktivität geringer ist, doch wegen der höheren Preise, die erzielt werden, rentabler sein kann. Das Optimum der Rentabilität liegt in der möglichst großen Differenz zwischen Kosten und Preisen. Die Begriffe der Rentabilität, technischen und volkswirtschaftlichen Produktivität sind nicht zu verwechseln und doch gehören sie eng zusammen. Denn einerseits bildet die technische Ergiebigkeit der Produktion die Grundlage der volkswirtschaftlichen Produktivität, da in einer tauschwirtschaftlich organisierten Gesellschaftswirtschaft auf die Dauer eine Steigerung des Konsums aller Einzelnen und damit eine Erhöhung des durch die gesellschaftliche Produktion geschaffenen Nutzens nur durch Erhöhung der technischen Produktivität erreichbar ist, andererseits sind Rentabilität und technische Produktivität zusammengehörig, da hohe Roherträge größtenteils einen relativ höheren Reinertrag abwerfen als geringe. Und schließlich ist die Rentabilität auch vom volkswirtschaft-

1) „Wenn der einzelne Produzent (L. Brentano, Agrarpolitik, 2. Aufl. Stuttgart-Berlin 1925, S. 99), um ein Gut produzieren zu können, einen Zuschuß aus dem Ertrag der Wirtschaften anderer Volksgenossen braucht, hat er auch die Kosten hinzuzurechnen, welche die übrigen Volksgenossen, gezwungen durch Schutzzölle ode auf andere Weise, aus ihren Ertragnissen leisten. Eine Steigerung des Rohertrages, wenn die Preise auf Kosten anderer Glieder der Volkswirtschaft künstlich getrieben werden, bedeutet für den Nationalökonom einen Verlust für die Volkswirtschaft."

lichen Standpunkte aus notwendig, da eine Volkswirtschaft, deren Entstehen immer nur durch Verflechtung und Zusammenwirken von Einzelwirtschaften möglich ist, auf die Dauer nicht bestehen kann, wenn die Einzelwirtschaften nicht bestehen können, d. h. wenn sie unrentabel sind. Die Produktivität der verschiedenen Produktionszweige beruht stets auf denselben Voraussetzungen, auf der Wirkung der Faktoren Boden, Arbeit und Kapital, nur daß bei diesem oder jenem Zweige der eine oder andere Faktor von größerer Wichtigkeit ist. In der Landwirtschaft bildet der Boden den maßgebenden Faktor, sowie überhaupt die natürlichen klimatischen Verhältnisse.

2. Die Grundlagen der Produktivität.

Der ursprüngliche Faktor Boden, der als unvermehrbar und unbeweglich gegeben ist und die Grundlage der landwirtschaftlichen Produktivität bildet, ist in diesem Rahmen soweit erwähnenswert, als durch ihn eine Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge begrenzt ist, und eine vermehrte Aufwendung von Arbeit und Kapital unter Umständen einflußlos sein kann. Die klimatischen Wachstumsbedingungen sind von besonderer Wichtigkeit. In Betracht kommen die Wärme, die Feuchtigkeit, das Licht, die Winde und die größere oder geringere Reinheit der Luft. Die Wärmeverhältnisse sind für den Landwirtschaftsbetrieb technisch wie auch wirtschaftlich die bedeutsamsten. Es handelt sich dabei um die mittlere Wärme des Jahres, um die der einzelnen Monate, um das Maximum von Hitze und Kälte und die Wärmeverschiedenheiten in den verschiedenen Jahreszeiten wie auch in den aufeinander folgenden Jahren. Es kommt darauf an, daß jede Pflanzenart die Gesamtmenge von Wärme erhält, die sie von ihrem ersten Keimen bis zu ihrer Reife benötigt. So entscheidet die mittlere Jahrestemperatur auch über die Höhe des Ertrages. Man nimmt das Wärmeoptimum zwischen 20 und 40 Grad Celsius an. Außerhalb dieser Grenzen nimmt der Bodenertrag stetig ab. Im südlichen Europa reifen viele Feldfrüchte schon im Frühjahr, sodaß mehrmals im Jahre geerntet werden kann. Dagegen gestatten die Wärmeverhältnisse Deutschlands nach dem Getreide nur noch den Anbau von Stoppelfrüchten und selbst das nicht in allen Teilen des Landes. Es besteht hier eine große Verschiedenheit in der durch die Wärmeverhältnisse verursachten Dauer der Vegetationsperiode. Im Westen und Südwesten beginnt bei

günstiger Witterung die Sommeraussaat schon Ende Februar, im Osten hingegen kann damit erst im März, ja sogar April begonnen werden. Durch die kürzere Vegetationsdauer wird auch die Möglichkeit beschränkt, durch Mehrverwendung von Kapital in den Boden dessen Rohertrag zu erhöhen. Da nämlich, wie noch zu zeigen sein wird, die Wachstumsbedingung, welche im Minimum gegeben ist, für die Wirksamkeit aller übrigen maßgebend ist, bestimmt die gegebene Wärme das Maß, in dem Nährstoffe, Feuchtigkeit, Belichtung usw. wirksam werden. Dabei wechselt der Anspruch der Pflanzen an die verschiedenen Wachstumfaktoren in jedem Stadium ihrer Entwicklung. Folglich bestimmt die durch die klimatischen Verhältnisse bedingte Vegetationsdauer das Maß, in dem durch Mehraufwand von Kapital die Intensität der Bestellung gesteigert werden kann. Je kürzer die Vegetationsdauer ist, desto geringer wird die Möglichkeit durch Mehrverwendung von Kapital, z. B. von Düngemitteln, die Produktivität zu steigern. Denn die Zeit, innerhalb deren die zur Wirksamkeit aller übrigen Wachstumsfaktoren nötige Wärme gegeben ist, ist geringer. Auch ist die Periode kürzer, in der eine Pflanze eine durch Kapitalaufwand geschaffene Wachstumsbedingung benötigt. Das wird umso fühlbarer, je größer der Kapitalaufwand ist, den die zur Steigerung des Rohertrages nötige Verbesserung der Pflanzenwachstumsfaktoren erfordert.

Ebenso wichtig für die Ergiebigkeit der Landwirtschaft ist das Licht. Die Menge des Lichtes, welches während der Vegetationszeit auf eine Bodenfläche fällt, bestimmt das mögliche Maximum des zu erntenden Ertrages.[2] Nur unter Mitwirkung des Lichtes vermag die Pflanze die Kohlensäure der Luft zu zerlegen, den Sauerstoff auszuscheiden und den Kohlenstoff zu organischen Verbindungen zu benützen. Von dem Maße, in dem Licht einer Pflanze zu teil wird, wird die Gestalt ihrer Blüte, die Konsistenz ihrer Gewebe, also ihr ganzes Wachstum bedingt. Das Klima erscheint somit als ein wichtiger Faktor, von dem die landwirtschaftliche Produktion und infolgedessen

2) Folgende Ergebnisse führt man auf die Belichtungsverhältnisse zurück (Fr. Lindowsky, Betriebsverhältnisse der deutschen Landwirtschaft, 1922, 1 S. 136): „Im zehnjährigen Durchschnitt beträgt die Zuckerausbeute dreier für das Untersuchungsgebiet (Kulmerland) in Betracht kommenden Zuckerfabriken 14,98 v. H. Zucker. Die Provinz Sachsen hatte nur eine durchschnittliche von 14,59 v. H.; das Rheinland von 13,42 v. H., Hessen-Nassau von 13,83 v. H. Dies erklärt sich dadurch, daß das Kulmerland bessere Belichtungsverhältnisse aufweist, als Mittel- und Westdeuschland."

auch eine Steigerung des Ertrages abhängig ist. Eine weitere Grundlage der technischen Produktivität der Landwirtschaft, der Boden, ist vermöge seiner Bau- und Nährfähigkeit für das Wachstum der Pflanzen ebenfalls von allergrößter Bedeutung. Seine physikalischen und chemischen Eigenschaften sind für die Steigerung der Erzeugung maßgebend. Der Boden muß weich sein, um die zarten Wurzeln der Pflanze aufnehmen zu können. Er darf ferner nicht zu durchlässig für das Wasser sein, damit er nicht zu rasch vertrocknet und der Regen nicht die Pflanzennährstoffe auswäscht, wie dies bei Sand- oder Kiesboden der Fall ist, andererseits aber nicht undurchlässig, damit Wasser und Luft in ihn eindringen können. Was die chemischen Eigenschaften anbetrifft, so muß der Boden, um nährfähig zu sein, die organischen Substanzen, welche die Pflanze braucht, in einer für sie brauchbaren Form besitzen. Wenn auch seine nützlichen Eigenschaften durch menschliche Tätigkeit vermehrt werden können, so ist dies auch nur unter gegebenen Umständen möglich, ja sie können sogar durch diese vermindert werden. So hat man durch Raubbau Böden mit den vorzüglichsten Eigenschaften in öde Wildnis verwandelt, wie die Schwarzerdefelder des russischen Wolgagebietes. Hinsichtlich der chemischen Eigenschaften ist es wohl möglich, bestehende Mängel zu beseitigen, z. B. durch Zufuhr von künstlichen Nährstoffen. Die physikalischen Eigenschaften aber können nicht geändert werden, und oekonomisch bleibt stets ein Unterschied zwischen natürlich fruchtbaren Böden und denen, die erst künstlich zu hohen Erträgen gebracht werden, bestehen. Will man unfruchtbaren Böden hohe Erträge abgewinnen, so ist dies nur unter großem Aufwand möglich. Es kommen also von den Erträgen auch größere Kosten in Abzug. Die natürliche Qualität des Bodens ist für die Höhe des Rohertrages bestimmend, und eine Steigerung der Produktivität zunächst auch von dieser Güte abhängig.

3. Die Grenzen der landwirtschaftlichen Produktivität.

Es besteht die Möglichkeit, die Produktivität der Landwirtschaft, die in erster Linie von den klimatischen Verhältnissen und den natürlichen Eigenschaften des Bodens abhängig ist, durch erhöhte Aufwendung von Arbeit und Kapital erheblich zu steigern. Diese Steigerung aber findet in der Abnahme des Bodenertrages ihre Grenzen, die schon Turgot

und David Rikardo als Gesetzmäßigkeit erkannten. Dieses Gesetz ist ein naturwissenschaftliches, ein Pflanzenwachstumsgesetz. Um dem Boden einen Ertrag abzugewinnen, müssen die für jedes Stadium der Entwicklung der darauf angebauten Pflanze unentbehrlichen Wachstumsbedingungen in einem bestimmten Minimalmaß gegeben sein. Wenn es nun an einer von diesen Wachstumsbedingungen überhaupt fehlt, ist ein Wachstum ausgeschlossen. Werden sie darüber hinaus gesteigert, so führt jede Steigerung zu einer mindestens proportionalen Mehrung des Ertrages bis zur Erreichung ihres Optimums. Noch weitere Steigerungen ergeben zwar absolut zunehmende, aber relativ abnehmende Erträge. Bei Erreichung einer bestimmten Grenze, des Maximums, hört die Ertragszunahme auf. Bei Ueberschreitung des Maximums stirbt die Pflanze. Da jede der einzelnen Pflanzenwachstumsbedingungen unentbehrlich ist, hängt die Höhe des Ertrages von derjenigen ab, welche im Mindestmaß gegeben ist. Dieses Gesetz gilt für jede Art landwirtschaftlicher Betätigung, welche die Erzielung oder Steigerung eines Ertrages bezweckt, für die mechanische Bearbeitung des Bodens, wie für seine chemische Bereicherung an Pflanzennährstoffen, für intensivere Bestellung, wie für Meliorationen, für die klimatischen Bedingungen, wie für die mechanischen und chemischen Bodeneigenschaften. In dieser Formulierung des Gesetzes war die damals allgemeine landwirtschaftliche Kenntnis zum Ausdruck gebracht.

Das Wirkungsverhältnis der verschiedenen Wachstumsbedingungen ist für das Maß ausschlaggebend, in dem sich die Abnahme des Bodenertrages bei Steigerung einzelner Wachstumsbedingungen geltend macht. Die Gegner dieses Gesetzes sagten, es sei gleichgültig, wodurch eine Steigerung der Naturalerträge erreicht werde, ob durch weitere Steigerungen einzelner Wachstumsbedingungen oder durch eine Besserung ihres Wirkungsverhältnisses, wodurch eine jede ihrem Optimum näher gebracht werde. Erst wenn sich eine jede Wachstumsbedingung im Optimum befände, sei die absolute Grenze der Ertragsfähigkeit des Bodens erreicht; davon aber sei man noch weit entfernt.[3] Gegen diese Auffassung sprechen jedoch sowohl natürliche als auch oekonomische Gründe. Denn nicht überall sind die nötigen Voraussetzungen für Meliorationen und andere

3) F. Waterstradt. Das Gesetz vom abnehmenden Bodenertrag im landwirtschaftlichen Betriebe. Thünen-Archiv 1906, S. 639 ff.

Betriebsverbesserungen gegeben, und wenn es zwar möglich wäre, durch elektrische Belichtung den Ertrag der Felder zu erhöhen, so gibt es doch Pflanzenwachstumsbedingungen, die der menschlichen Einwirkung entrückt sind. Das sind die Wärmeverhältnisse und der für die Pflanze unentbehrliche Raum. „Das Gesetz des abnehmenden Bodenertrages beruht auf der schwerwiegenden geometrischen Tatsache, daß die Nährstoffe in der Ackerkrume den Pflanzen von seiten des Menschen im dreidimensionalen Raum zugeführt werden, während die Wärmebestrahlung und die Lichtzufuhr an die zweidimensionale Erdoberfläche gebunden sind. Im Gegensatz hierzu beruht das Gesetz zunehmenden Ertrages vermehrten Aufwandes, wie es die Industrie beherrscht, zu einem großen Teil auf der Tatsache, daß die physikalischen und chemischen Umwandlungen, deren sie sich für ihre Zwecke bedient, im dreidimensionalen Raume vor sich gehen, so etwa die Expansion des Dampfes im Zylinder der Dampfmaschine oder die chemischen Reaktionen im Hochofen usw.“[4] Die natürlichen Grenzen des Bodenertrages liegen also in der Machtlosigkeit des Menschen gegenüber den Einflüssen der Natur. Die oekonomischen Grenzen einer Steigerung des Naturalertrages liegen in der Höhe der Fruchtpreise, die notwendig sind, um die Kosten aller ertragssteigernden Verbesserungen zu decken. Oekonomisch steht es mit dem Gesetze des abnehmenden Bodenertrages so, daß jede mechanische Bearbeitung und chemische Bereicherung des Bodens Kosten verursacht. Diese Kosten steigen mit jeder Zunahme der Bearbeitung und Bereicherung des Bodens. Dafür wächst allerdings der Naturalertrag und, solange die Preise dieselben bleiben, diesen entsprechend der Geldertrag. Dieser Geldertrag aber ist ein Rohertrag und das, was der Landwirt anstrebt, ist nicht der größtmögliche Rohertrag, sondern der größtmögliche Ueberschuß des Rohertrages über die Kosten, der größtmögliche Reinertrag.

Es steht fest, daß ein Mehraufwand zur weiteren Steigerung einer Wachstumsbedingung einer Pflanze, die bereits in ihrem Optimum gegeben ist, zwar den Rohertrag zu steigern vermag, aber die zu seiner Erzielung nötigen Kosten unverhältnismäßig erhöht. Sobald das Optimum einer Wachstumsbedingung überschritten ist, kostet jeder durch Mehraufwand auf sie erzielte

4) I. Esslen, Die Produktivität der Landwirtschaft. Schriftl. Bericht gelegentl. d. Verhandl. d. Vereins für Sozialpolitik in Wien, 1909, Leipzig 1910, S. 483.

Zentner mehr als die früheren. Die Kosten des zuletzt erzielten Zentners können nur dann gemindert werden, wenn es möglich wird, diejenigen Wachstumsbedingungen, welche, bisher ungenügend vorhanden, die volle Wirkung der übrigen beeinträchtigt haben, so zu steigern, daß infolge des verbesserten Wirkungsverhältnisses die Wirkung der übrigen nunmehr in gesteigerten Erträgen zum Ausdruck gelangt, und wenn es möglich ist, diese Steigerung der bisher ungenügend vorhandenen Wachstumsfaktoren so billig zu bewerkstelligen, daß sie weniger kostet als der Wert des zu erzielenden größeren Ertrages. Der von einer gegebenen Fläche erzielbare Ertrag ist auf Grund der Gesetze des Pflanzenwachstums von der Höhe der Fruchtpreise abhängig.

4. Begriff der Kapitals- und Arbeitsintensität.

Nun ist es möglich, mit Hilfe der wirtschaftlichen Faktoren Arbeit und Kapital die Ergiebigkeit der Landwirtschaft so zu steigern, daß ihre Grenzen, wenn auch nicht suspendiert,[5] so doch sehr weit hinausgeschoben werden können. Erreichbar ist dies durch höchstmögliche Aufwendung von Kapital und Arbeit, d. i. Kapitals- und Arbeitsintensität. Dabei handelt es sich jedoch nicht darum, möglichst hohe Aufwendungen zu machen, also ohne Rücksicht auf den Ertrag den Aufwand von Kapital und Arbeit ins endlose zu steigern. K. Ballod[6] meint: „Es kann bei genauer Ueberlegung wohl keinem Zweifel unterliegen, daß es darauf ankommt, festzustellen, ob zu hohen Erträgen notwendig ein relativ noch höherer Aufwand gehört und nicht darauf, ob mit hohen Aufwendungen stets günstige Ergebnisse erzielt werden. Denn Aufwand ist durchaus nicht gleich Aufwendung. Es kommt gerade in der Landwirtschaft auf rationelle, zweckmäßige Aufwendungen an. Sonst könnte man ja à la Hortensius die Pflanzen mit Wein begießen, um

5) I. St. Mill., (Prinziples of Political Economy, London 1848) spricht von einer Suspension des Bodenertragsgesetzes und hat dabei die technischen Fortschritte im Auge, die zu seiner Zeit gemacht wurden. Er hält eine Suspension durch Fortschritte in der landwirtschaftlichen Wissenschaft und Technik sodann durch industrielle Fortschritte, die eine Verbilligung maschineller, landwirtschaftlicher Hilfsmittel mit sich bringen, für möglich. Mit dieser Bezeichnung geht er allerdings zu weit, denn es ist, wie Brentano (aaO. S. 96) bemerkt, nicht möglich, daß durch noch so große Verbesserungen der mechanischen und chemischen Bodeneigenschaften auf einem begrenzten Flächenstück, z. B. einem Hektar, der gesamte Bedarf der Welt erzeugt werden könnte."

6) K. Ballod, Die Produktivität der Landwirtschaft. Schriftl. Bericht gelegentl. der Verhandlungen des Vereins für Sozialpolitik, Wien 1909. Leipzig 1910. S. 454.

daran einwandfrei nachzuweisen, wie hohe Produktionskosten sie verursacht haben."

Daher ist es notwendig, von bestmöglichen Aufwendungen zu sprechen. Damit sind sowohl die Gesichtspunkte der Produktivität als auch der Rentabilität, sowie die Merkmale der Rationalisierung im Sinne einer möglichen Ersparnis an Produktivmitteln ins Auge gefaßt. Intensität ist nicht in jedem Betriebe möglich, sie ist insbesondere durch die Verkehrsverhältnisse und Absatzmöglichkeiten bedingt. Es ist das Verdienst I. H. v. Thünens,[7] in seinen berühmten Untersuchungen den Einfluß der Lage des Betriebes zum Markt auf den Intensitätsgrad der Landwirtschaft nachgewiesen zu haben. Das Ergebnis ist, daß der Boden, je weiter er vom Marktort entfernt liegt, umso extensiver, d. h. ohne erhebliche Aufwendungen von Kapital und Arbeit bewirtschaftet werden muß, da bei zunehmender Entfernung die Transportkosten entsprechend steigen. Wenn auch Möglichkeiten bestehen, durch Verbesserung und Verbilligung der Verkehrsmittel, vor allem durch Verbilligung der Produktionskosten den ungünstig liegenden Landwirtschaften doch einen intensiveren Betrieb zu ermöglichen, so ist es immerhin Tatsache, daß z. B. ein Landwirt aus der Umgebung Berlins oder im westfälischen Industriegebiet seine Produktion unter höchstmöglicher Aufwendung von Produktionsmitteln steigern kann, ja es der hohen Bodenpreise wegen tun muß, da diese große Roherträge zu ihrer Verzinsung verlangen, während ein Landwirt in Ostpreußen, der unter ungünstigen Absatzverhältnissen zu leiden hat, trotz gleicher Fruchtbarkeit des Bodens an Arbeit und Kapital entsprechend zu sparen gezwungen ist und infolgedessen die Produktion nicht bis zur Intensitätsgrenze erhöhen kann. Nach diesen Bedingungen richtet sich vermöge des Gesetzes vom abnehmenden Bodenertrage die Intensität der Bewirtschaftung und damit die Größe des von einer Flächeneinheit zu erzielenden Rohertrages. Im allgemeinen kann die Bewirtschaftung eines Landgutes extensiver oder intensiver sein. Der landwirtschaftliche Techniker geht bei dieser Unterscheidung von dem Aufwand von Arbeit und Kapital aus, der auf einer gegebenen Bodenfläche stattfindet.[8] Ist er gering, so spricht er von extensivem, ist er groß, so spricht er

7) I. H. v. Thünen, Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie. Rostock 1826, 2. Aufl. 1842, 2. Teil, S. 11.

8) F. Aereboe: Allgemeine landwirtschaftliche Betriebslehre, 2. Aufl. Berlin 1917, S. 159.

von intensivem Betriebe. Die Betriebsintensität besagt ihm nichts weiter, als wie hoch der Aufwand von Arbeit und Inventar auf eine Flächeneinheit ist. Dabei unterscheidet er arbeitsintensive und maschinenintensive Betriebe. Je intensiver die Wirtschaft, um so größer die Fruchtmenge, die von einer gegebenen Fläche gewonnen werden kann, je extensiver, umso geringer. Wirtschaftlich genommen ist daher intensive Landwirtschaft die, bei welcher viel Arbeit und Kazital auf einer gegebenen Fläche Verwendung finden. Man unterscheide dann zwischen arbeitsintensiver und kapitalsintensiver Wirtschaft, je nachdem mehr Arbeit oder mehr Kapital verwendet werden.

E. Laur[9] versteht unter Intensität und Extensität das Verhältnis des Anteils der Natur zur im Produktionsprozesse verwendeten Arbeit und zum verbrauchten Kapital. In Betracht käme nur das verbrauchte, nicht das investierte Kapital. Die Höhe der Preise des Kunstdüngers sei für das Maß der Intensität ebenfalls ohne Bedeutung, es käme nicht auf den Geldwert, sondern auf die verwendeten Nährstoffe an. Wenn z. B. Pferde ein halbes Jahr im Stalle stünden, wenn die Arbeiter trotz hoher Löhne wenig leisteten, wenn prächtige, massive Luxusstallungen benutzt würden, so steige wohl der Geldaufwand, aber nicht die Intensität. Infolgedessen sei das Maß der Inetsität nicht allein am Geldaufwande, sondern nach den natürlichen Aufwendungen zu bemessen.

Gewiß ist der Geldaufand nicht maßgebend, denn es kommt ja nicht darauf an, „was für einen Ertrag man mit sehr hohen Aufwendungen erlangt, sondern wie hohe Aufwendungen man machen muß, um einen möglichst hohen Ertrag zu bekommen." Wenn man Intensität mit möglichst hoher Aufwendung von Produktivmitteln bei gleichzeitig möglicher Ersparnis definiert, so ist damit schon gesagt, daß es sich um Aufwendungen von Kapital und Arbeit handelt, die nur produktiv zu verwenden sind. Wenn z. B. Pferde unbenützt im Stalle stehen, so ist diese Anlage von vornherein schon kein Produktivkapital, sondern nur ein Teil des Vermögens.

Der höchste Grad landwirtschaftlicher Intensität wird durch die „freie Wirtschaft" erreicht.[10] Von den verschiedenen Felder-

9) E. Laur, Untersuchungen über den Einfluß steigender Intensität auf den Reinertrag landwirtschaftlicher Betriebe. Berichte über Landwirtschaft, N. F., Bd. 6, Heft 4. S. 525 ff.

10) W. Roscher, Ideen zur Politik und Statistik der Ackerbausysteme. Archiv f. pol. Oekonomie, N. F. Bd. 3.

systemen, die sich von der Brand- und Weidewirtschaft über die Feldersysteme und die Fruchtwechselwirtschaft bis zur „freien Wirtschaft" entwickelten, bildet letzte die „höchste Stufe der Kultur."[11] Durch Wechsel mit geeigneten Düngemitteln macht man sich vom Zwange der regelmäßigen Aufeinanderfolge der Kulturpflanzen, wie er in der Fruchtwechselwirtschaft besteht, frei. Jedes Ackerland wird mit der Frucht bestellt, die nach der Beschaffenheit von Boden und Klima und je nach den Verhältnissen des Marktes oder aus irgendwelchen sonstigen Gründen als die wirtschaftlich zweckmäßigste erscheint, und jedem Grundstück wird durch Düngung der Pflanzen der Nährstoff zugeführt, welchen die herzustellende Frucht benötigt. Dieses Wirtschaftssystem der „freien Wirtschaft" ist die Voraussetzung für die Steigerung der Produktivität in der Landwirtschaft. Wenn ein Landwirt eine bestimmte Fruchtsorte zum Beispiel Oelfrüchte in großem Umfange anbaut, der Preis dafür aber niedrig, d. h. die Differenz zwischen Kosten und Erlös gering ist, wird er zum Anbau von anderen Früchten übergehen und damit eine größere Rentabilität erreichen. Diese Maßnahme ist aber gleichzeitig volkswirtschaftlich produktiv, da der Preis infolge Ueberangebotes oder geringer Nachfrage sank, also von seiten der Konsumenten kein Bedarf vorlag. Ein weiterer Anbau von Oelfrüchten wäre unproduktiv gewesen und hätte der Volkswirtschaft keinen Nutzen gebracht.

Es besteht die Möglichkeit, wie schon angedeutet wurde, durch menschliche Tätigkeit die Eigenschaften des Bodens zu verändern und die durch das Gesetz des abnehmenden Bodenertrages gesteckten Grenzen zu erweitern, sodaß trotz ungünstiger Preis- und Absatzverhältnisse die landwirtschaftliche Produktion vermehrt werden kann. Und wenn auch stets ein Unterschied zwischen den natürlich fruchtbaren und den erst künstlich zu hohen Erträgen gebrachten Grundstücken bleibt, so liegt es doch im Interesse der Erzeugungsvermehrung, die Eigenschaften des Bodens so zu ändern, daß er diejenigen Erträge abwirft, die rationeller Weise von ihm gewonnen werden können. Dies führt zur Behandlung des Problems der Kapitals- und Arbeitsintensität in seiner Bedeutung für die Steigerung der Produktivität der Landwirtschaft, also der Faktoren, welche die begrenzten natürlichen Bedingungen zu erweitern vermögen,

11) I. Conrad, Grundriß zum Studium der politisch. Oekonomie, 2. Teil, 10. Aufl., bearbeitet von A. Hesse, Jena 1923, S. 30.

um der vorhandenen Fläche eine größere Nutzung abzugewinnen. Diese Faktoren, Kapital und Arbeit, sind es, die mit Hilfe ihrer höchstmöglichen Aufwendung und gleichzeitig möglichen Ersparnis d. h. Intensität eine Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion mit sich bringen und einen unmittelbaren Einfluß auf die Steigerung der technischen Produktivität besitzen. Inwieweit diese Ertragssteigerung volkswirtschaftlich nicht produktiv wirkt, und in welchen Fällen die Steigerung der sachlichen Ergiebigkeit doch auch einen volkswirtschaftlichen Nutzen mit sich bringt, wird später behandelt.

III. Die Bedeutung der Kapitals- und Arbeitsintensität für die Steigerung der technischen Produktivität der Landwirtschaft.

Um die Ergiebigkeit eines Produktenzweiges z. B. der Landwirtschaft zu erfassen bezw. ihre Steigerung festzustellen, muß man die Wandlungen der Ernteerträge im Laufe der Zeit betrachten. Wenn aber der Einfluß der Produktionsfaktoren auf den Ertrag die Aufgabe der Betrachtung bildet, ist dieses Verfahren nicht anwendbar. Die Anwendung der Statistik im Sinne einer Massenbeobachtung kommt hierfür nicht in Frage. Wenn man die Ertragsergebnisse eines längeren Zeitraumes, vielleicht der letzten 10 Jahre heranzieht und dabei erhebliche Ertragssteigerungen feststellt, so ist daraus nicht der Einfluß von Kapital und Arbeit auf die Produktivität ersichtlich, da alle anderen Faktoren, die für diese Ertragssteigerung in Frage kommen, nicht auszuschalten sind.

Außerdem kann man den Anteil der Faktoren Kapital und Arbeit am Produkt nicht errechnen. Man kann also nicht sagen, dieser Teil der Produktivität ist auf den Faktor Arbeit und jener auf den Faktor Kapital zurückzuführen. K. Ballod[1] suchte z. B. seinem Referat über die Produktivität der Landwirtschaft diese dadurch nachzuweisen, daß er die Konstanz der landwirtschaftlichen Bevölkerung feststellte und die Ertragssteigerungen infolgedessen auf die erhöhte Produktivität der landwirtschaftlichen Arbeit zurückführte. Er sagt da u. a.: „Es ist zu beachten, daß das Lebendgewicht der Rinder im Laufe

1) K. Ballod, aaO. S. 436.

der Zeit eine recht erhebliche Zunahme von mindestens 20 % erfahren hat, sodaß das Ansteigen der Gesamtproduktivität auch in der Viehzucht kaum niedriger veranschlagt werden kann, als bei der Ackerkultur. Die landwirtschaftliche Bevölkerung ist seit 1882 nicht gestiegen, woraus hervorgeht, daß die Produktivität der landwirtschaftlichen Arbeit eine sehr erhebliche Zunahme erfahren hat." Hierzu ist zu sagen, daß Ballod die Mehrverwendung von Kapital, also von Kunstdünger, landwirtschaftlichen Maschinen usw. nicht genügend berücksichtigt. Dieser Faktor läßt sich in Bezug auf die ganze Landwirtschaft außer ungenauen Schätzungen nicht berechnen, ebensowenig wie man den Anteil der Gesamtarbeit in der Landwirtschaft an der Zunahme des Rindergewichtes nachweisen kann.

In neuester Zeit liegen Buchführungsergebnisse der deutschen Landwirtschaft vor, die von dem Enqueteausschuß des Deutschen Landwirtschaftsrates ausgewertet werden. Die Untersuchung umfaßt die Ertragsergebnisse (Roh- und Reinerträge) von dreitausend Betrieben und zwar in dem Zeitraum von 1924 bis 1927. Diese Ergebnisse können hier keine Verwendung finden, da einmal die Zeitspanne von vier Jahren sehr kurz und dann ein Vergleich von mehreren landwirtschaftlichen Betrieben bedenklich ist.[2] Man kann die Ergebnisse so vieler Betriebe nicht zusammenfassen und aus der Aufwendung der Produktivmittel gemeinsame Schlüsse auf die Produktivität ziehen, da die Voraussetzungen überall andere sind, die Fruchtbarkeit des Bodens, klimatische Einflüsse und die Licht-, Wärme- und Feuchtigkeitsbedingungen überall verschieden sind. Der Einfluß der Kapitals- und Arbeitsintensität auf die Produktivität läßt sich nur an Hand von Einzelversuchen, wie sie von der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft und anderen Forschungsinstituten vorgenommen werden, erkennen. An Hand von Düngungsversuchen, Bodenbearbeitungsmaßnahmen auf einer Flächeneinheit und Forschungen über moderne Arbeitsmethoden und -verfahren sind die Relationen zwischen Intensität und Produktivität im Sinne einer sachlichen Ergiebigkeit nachweisbar.

2) Um aus einem Vergleich von mehreren landwirtschaftlichen Betrieben auf deren Produktivität zu schließen oder ihre Grenzen, d. h. die Wirksamkeit des Bodenertragsgesetzes nachzuweisen, bedarf es einer eingehenden Bodenanalyse. „Die Existenz des Bodenertragsgesetzes läßt sich . . . nur isoliert für die einzelnen technischen Maßnahmen des Landbaues nachweisen. Ein anderer Weg . . .

1. Die künstliche Düngung in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht.

Für die Intensität der Landwirtschaft ist die künstliche Düngung von besonderer Bedeutung. Sie war es auch, die den Uebergang von den Feldersystemen auf die Fruchtwechselwirtschaft und freie Wirtschaft ermöglichte, und ist wohl auch heute die wichtigste Bedingung für die Steigerung der technischen Produktivität der Landwirtschaft. J. v. Liebig[3] gelang als erstem eine tiefere Durchdringung dieses Problems. Auf Grund agrikulturchemischer Untersuchungen suchte er den Nachweis zu erbringen, daß die bisherige Art der Düngung verkehrt sei und auf die Dauer den Boden entkräftigen müsse. Seine Theorie weist nach, daß erstens bestimmte Mineralstoffe für die Pflanzenernährung unentbehrlich sind, und daß zweitens die Düngung mit Stalldünger allein nicht zu genügen vermag. Die Pflanzen entziehen bei ihrem Wachstum dem Boden Mineralstoffe, die ersetzt werden müssen, wenn der Boden nicht allmählich entkräftet werden soll. Der in der Wirtschaft gewonnene Stalldünger kann diesen Ersatz nicht vollständig bewirken, weil er nicht alle seinerzeit dem Boden entzogenen Nährstoffe enthält. Liebig prägte den Satz: In den Feldfrüchten verkaufe der Landwirt sein Feld. Er triebe Raubbau, indem er dem Boden die Mineralstoffe entzöge. Wolle der Landwirt seinen Boden nicht erschöpfen, dann müsse er die ihm entzogenen Mineralstoffe durch ihre unmittelbare Zuführung in Form mineralischer und sog. künstlicher Düngemittel immer wieder ersetzen. Die Landwirtschaft muß sich im Zustande der „Statik" befinden, d. h. der Bodenreichtum muß durch den ständigen Ersatz der verbrauchten an organischen Nahrungsstoffe im Gleichgewicht gehalten werden. Liebig erbrachte den Nachweis, daß es nicht auf die absolute Menge der Nährstoffe ankomme, sondern darauf, daß alle für die Pflanzen

wäre, eine Reihe von Versuchsgütern unter absolut gleichen natürlichen Verhältnissen nebeneinander mit verschiedener Intensität zu bewirtschaften. Aber das ist kaum durchführbar." (I. Esslen. Die Produktivität der Landwirtschaft, aaO. S. 490.)

„Am wenigsten aber darf man seine Wirksamkeit, bezw. Art und Maß seiner Wirksamkeit mit einer geringen Zahl landwirtschaftlicher Buchführungsergebnisse untersuchen wollen." (F. Aereboe, Ursachen und Formen wechselnder Betriebsintensität in der Landwirtschaft. Thünen-Archiv 1907, 2. Jahrg. III, S. 385.)

Für die Intensität der Landwirtschaft ist die künstliche Düngung von besonderer Bedeutung.

3) J. v. Liebig: Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie. 2. Aufl. 1875.

notwendigen Stoffe vorhanden seien. Den größten Reichtum an einzelnen Nährstoffen kann die Pflanze nicht ausnutzen, wenn sie nur an einem einzigen ihr unentbehrlichen Stoffe Mangel leidet. Auf diese Erkenntnis gründete sich Liebig's „Gesetz des Minimums", wonach die Höhe des Ertrages eines Feldes zu demjenigen Nahrungsstoff im Verhältnis steht, der in kleinster Menge im Boden vorhanden ist. Es kommt also nicht darauf an, daß viel gedüngt wird, sondern daß richtig gedüngt wird. Auch die Anwendung des Düngers, dieses wichtigen Produktionsmittel muß rationell erfolgen, um mit dem geringsten Aufwande den höchstmöglichen Nutzen zu erzielen. Die Düngung, auf die sich das Liebig'sche Gesetz des Minimums für die Pflanzennährstoffe allein bezieht, berücksichtigt nur einen Wachstumsfaktoren. Und so war es erst Wollny,[4] der in seinem „Gesetz des Minimums der Wachstumsfaktoren" die notwendige Ergänzung für die Mineraltheorie schuf. Nur wenn alle Wachstumsfaktoren z. B. Boden, Düngung, Klima sich durchaus günstig gestalten, kann man auf höchste Ernten rechnen. Wenn nur ein Wachstumsfaktor sich ungünstig verhält, wird die Pflanzenproduktion gehemmt, mögen auch die anderen Wachstumsfaktoren noch so reichlich vorhanden sein. Wollny ist der Schöpfer der Agrikulturphysik, deren Aufgabe es ist, die Bedingungen der Bodenbearbeitung zu ergründen.

Mit der jeweils notwendigen Aufwandssteigerung von Dünger hat sich insbesondere Alfr. Mitscherlich[5] in seinem „Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren" befaßt. Mitscherlich will im Gegensatz zu Liebig eine quantative Analyse geben und dabei feststellen, in welchem Grade der Pflanzenertrag von dem im Minimum vorhandenen Vegetationsfaktor abhängig ist. Alle Wachstumsfaktoren bleiben bis auf einen konstant, und bei diesen einem Faktor stellt M. das Ansteigen des Ertrages fest. Dabei ergibt sich, daß die Ertragssteigerung nicht gradlinig vor sich geht, sondern abnimmt. Das Wirkungsgesetz besagt, daß der Pflanzenertrag mit der Steigerung irgend eines Wachstumsfaktors proportional dem Ertrage ansteigt, der jeweils an dem unter den gegebenen Bedingungen erzielbaren Höchstertrage fehlt. Dieser Höchstertrag wird aus einigen grund-

4) E. Wollny, Untersuchungen über en Einfluß der Wachstumsfaktoren auf das Produktionsvermögen der Kulturpflanzen. In: Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, 12. Bd. Heidelberg 1897.

5) Eilh. Alfr. Mitscherlich: Das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren. Landwirtschaftliche Jahrbücher 1921, Bd. 56, S. 71/72; Bd. 58, S. 601 ff.

legenden Versuchen für die verschiedensten Arten von Pflanzen errechnet. Er ist mir eine theoretische Zahl, die sich auf die physiologischen Eigenschaften der einzelnen Pflanzen aufbaut. Der wirkliche Ertrag macht stets nur einen bestimmten Teil des jeweiligen theoretischen Höchstertrages aus. Wenn nun eine Steigerung vorgenommen wird, so wird die Relation nicht zum bisherigen wirklichen Ertrage, sondern zum jeweiligen Höchstertrage festgestellt. Infolgedessen ist dann die Steigerung eine Teilquantität dieses theoretischen Höchstertrages. Wird z. B. mit einer bestimmten Menge eines Wachstumsfaktors gerade die Hälfte des überhaupt durch diesen erzielbaren Höchstertrages hervorgebracht, so wird die doppelte Menge 75 v. H. die dreifache Menge 87,5 v. H., gleich $^{7}/_{8}$, die vierfache Menge $^{15}/_{16}$ jenes Höchstertrages hervorbringen. Auf Grund dieser Ergebnisse ist es möglich, nach Maßnahme der Preisverhältnisse das wirtschaftlich rentable Aufwandmaß jeweils rechnerisch genau zu ermitteln, also festzustellen, wo immer die zulässige Intensitätsgrenze liegt. Mit dem Mitscherlich'schen „Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren" haben wir nicht nur ein Mittel, um mit mathematischer Genauigkeit den Ertragsverlauf zu bestimmen, sondern auch weiterhin eine Möglichkeit, um die Menge der bereits im Boden vorhandenen physiologischen verwertbaren Substanz genau festzustellen. Dies geschah bisher seit J. v. Liebig mit Hilfe der chemischen Bodenanalyse. Für das Pflanzenwachstum ist aber letzten Endes nicht die rein qualitativ-chemische, sondern der auch die quantitative Seite mitberücksichtigende physiologische Befund maßgebend. Die Formel des Wirkungsgesetzes gestattet eine exakte Berechnung des vor der Düngerzufuhr im Boden vorhandenen physiologisch wirksamen Nährstoffkapitals und läßt damit einen viel sichereren Schluß zu auf das tatsächliche Düngerbedürfnis der Böden, als das bisher der Fall war. Allerdings haben diese Berechnungen Mitscherlichs mehr theoretische Bedeutung und lassen sich in der Praxis im großen nicht durchführen, da die Bodenzusammensetzungen allzu verschieden sind, und die Kosten einer solchen Analyse in keinem Verhältnis zum Ertrage stünden. Hingegen ist das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren insofern bedeutungsvoll, als es eine exakte Berechnung des Gesetzes vom abnehmenden Bodenertrage darstellt und die relative Abnahme der Roh- und Reinerträge bei vermehrtem Aufwand mathematisch genau beweist.

Die künstliche Düngung aber ist eines der wichtigsten Mittel für die Steigerung der technischen Produktivität der Landwirtschaft.

Die Düngemittel sind nicht nur die produktivsten, sondern auch heute die relativ billigsten Betriebsmittel, obwohl man heute für einen Doppelzentner Roggen an Dungstoffen weniger bekommt als vor dem Kriege:

	1913	1927
Stickstoff	13 kg	14 kg
Phosphorsäure	48 „	30 „
Kali	104 „	85 „

Diese Kaufkraft der landwirtschaftlichen Haupterzeugnisse ist aber für alle übrigen Betriebsmittel noch viel ungünstiger. E. Laur[6] hält es bei der Wahl des Intensitätsgrades für wichtig, das Verhältnis zwischen den Preisen der landwirtschaftlichen Produkte und den Preisen der Rohstoffe, insbesondere der Dünge- und Futtermittel, festzustellen. Er berechnet zur Erzielung von 100 kg Ertrag

	Stickstoff	Kali	Phoshporsäure
Getreide	5,5 kg	2,25 kg	1,33 kg
Kartoffeln	1,0 „	0,60 „	0,16 „
Zuckerrüben	0,8 „	0,50 „	0,14 „

Nach den im Jahre 1927 geltenden Kunstdüngerpreisen ergibt sich demgemäß folgender Vergleich zwischen Düngerkosten und Preis:

für 100 kg	Düngerkosten	Erlös
Roggen	5,95 Mk.	23,50 Mk.
Weizen	5,95 „	27,50 „
Kartoffeln	1,09 „	5,0—7,0 „
Zuckerrüben	0,86 „	2,30 „

Diese Zahlen lassen erkennen, daß die technisch-zweckmäßige Verwendung von Kunstdünger bei den heutigen Preisverhältnissen in Deutschland auch wirtschaftlich gerechtfertigt ist.

Die Düngemittel sind also die relativ billigsten Betriebsmittel und damit berufen, die Ausnützung der übrigen Betriebsmittel zu steigern. Durch eine etwas veränderte Zusammenstellung der Dungstoffe, Bevorzugung der billigeren Stickstoff- und Kalidünger und Einschränkung der Phosphorsäuredüngung

6) E. Laur: aaO. S. 525.

machen sich die Düngerkosten auch im Verhältnis zu den Produktenpreisen bezahlt. Eine besondere Bedeutung hat heute in Deutschland die Stickstoffdüngung erlangt, da infolge der Erfindung der Stickstoffentnahme aus der Luft dieses Produkt einerseits in unbegrenzten Mengen der Nahrungsmittelerzeugung zur Verfügung steht und andererseits entsprechend verbilligt wird. „Die Stickstoffwerke in Leuna und Oppau", sagt Aereboe,[7] „wiegen für unsere Nahrungsmittelproduktion heute noch mehr als alles Land, welches Deutschland im Weltkriege verloren hat". Die Produktivität der Düngung ist an Hand von vielen Versuchen nachweisbar. Der älteste, bekannt gewordene Dauerdüngungsversuch ist auf der englischen Versuchsfarm Rothamsted durchgeführt worden. Es liegen hier bereits 75jährige Versuchsergebnisse vor. Nach einer von Nolte und Leonhards für unsere heutigen Verhältnisse angestellten Berechnung[8] ergibt sich im Durchschnitt der 75 Jahre von der gedüngten Parzelle gegenüber der ungedüngten je Hektar ein Mehrertrag von: Kohlrüben 293,7 dz, Rübenblätter 36,8 dz, Gerste 11,3 dz, Gerstenstroh 13,7 dz, Weizen 6,8 dz, Bohnen 7,6 dz, Bohnenstroh 8,1 dz, Kleeheu 26,6 dz, Weizenstroh 12,9 dz.

Einen weiteren Beleg für die Nützlichkeit der Kunstdüngerverwendung bietet der „statische Versuch" der akademischen Gutswirtschaft Dickhopshof. Der Zweck dieses Versuches ist, nach dem Bericht von Richardsen,[9] festzustellen, ob die wichtigsten Nährstoffe in einem für die Pflanzen günstigen Verhältnis im Boden vorhanden sind, oder ob an dem einen oder anderem Nährstoff ein Mangel vorliegt. Der ganze Versuch zerfällt in zwei Teile: Die eine Hälfte des Feldes erhält Stalldünger, die andere nicht. In beiden Fällen kommt die rheinische Fruchtfolge (Zuckerrüben, Weizen, Roggen, Klee, Hafer) zur Anwendung. Die künstliche Düngung erfolgt in beiden Fällen ganz gleich in der Weise, daß sämtliche Fruchtschläge in Querstreifen eingeteilt sind, von denen der eine Volldüngung erhält, der zweite diese Düngung ohne Stickstoff, der dritte ohne Phosphorsäure, der vierte ohne Kali, der fünfte ohne Kalk, der sechste ungedüngt. Die vorliegenden Versuchsergebnisse der Jahre 1906/13 gestatten neben der absoluten Er-

7) F. Aereboe: Die Bevölkerungskapazität der Landwirtschaft, aaO. S. 6.
8) Nolte und Leonhards; Was bedeutet uns die künstliche Düngung? In: Mitteilungen der deuschen Landwirtschaftsgesellschaft, 1914, Nr. 7.
9) A. Richardsen: Fruchtfolge und statischer Versuch der akademischen Gutswirtschaft Dickhopshof. Landwirtschaftl. Jahrbücher, Bd. 53, S. 127 ff.

tragssteigerung auch die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Düngungsweisen festzustellen, die ja die Voraussetzung für jede Intensivierung bildet. Die Erträge und Aufwendungen werden für einen ganzen Umlauf, also für sämtliche fünf Früchte zusammengefaßt. Die zugrunde gelegten Preise aus dem Beginn der Versuchszeit sind folgende:

je dz Zuckerrüben	2,— Mk.	je dz Kleeheu	2,— Mk.
„ „ „ blätter	0,40 „	„ „ Chilesalpeter	21,40 „
„ „ Weizen	16,00 „	„ „ Superphosphat	6,30 „
„ „ Roggen	15,00 „	„ „ Kali	7,50 „
„ „ Hafer	14,00 „	„ „ Kalk	1,10 „

Wir erhalten durch die Kunstdüngung allein folgende Geldwerte für die Mittelernten in dem fünfjährigen Umlauf je Hektar in Reichsmark:

	Volldüngung	ohne Stickstoff	ohne Phosphorsäure	ohne Kali	ohne Kalk
Ernte	2936	2487	2848	2374	2868
Ernte ohne jede Düngung	1982	1982	1982	1982	1982
Mehrertrag gegen ungedüngt	954	505	866	392	886
Kosten der Kunstdüngung	371	178	288	319	327
Gewinn	583	327	578	73	559
das im Kunstdünger angelegte Kapital verzinst sich mit %	157	183	201	23	171

Auf den Parzellen mit Stalldünger entstanden folgende Geldwerte:

	Volldüngung	ohne Stickstoff	ohne Phosphorsäure	ohne Kali	ohne Kalk
Ernte mit Stall- und Kunstdünger	3295	2922	3222	3011	3242
Ernte mit Stalldünger allein	2635	2635	2635	2635	2635
Mehrertrag durch Kunstdünger	640	287	587	376	607
Kosten der Kunstdüngung	371	178	288	319	327
Gewinn	269	109	299	57	280
Verzinsung des Kunstdüngerkapitals in %	72	61	104	18	85

Diese Zahlen zeigen, daß die Kunstdüngerverwendung hier sowohl produktiv als auch rentabel gewesen ist. Die Ertragssteigerung ist hier vornehmlich durch Mehrdüngung mit Kali und Stickstoff erzielt worden. Auf anderen Böden sind wieder andere Zusammensetzungen angebracht.

Die Intensität muß vom wirtschaftlichen Standpunkt aus solange gesteigert werden, als der zusätzliche Aufwand sich durch den erzielbaren Mehrerlös gerade noch bezahlt macht. Denn alle zuvor eingesetzten Aufwandssteigerungen müssen nach dem durch die Mitscherlich'schen Gesetze gekennzeichneten Ertragsverlauf einen Ueberschuß, also einen Reingewinn bringen. Aus diesem „Düngen auf wissenschaftlicher Grundlage" ergibt sich für die hochintensiven Betriebe eine wichtige Nutzanwendung. Anstatt dem Drange der Extensivierung zu folgen, deren Erfolg wegen der ungleichen Möglichkeit der Einschränkung von Betriebsmitteln höchst zweifelhaft ist, besteht die Möglichkeit, die Düngung zu rationalisieren und damit die Intensität

auf der alten Höhe zu erhalten. Für weniger intensive Betriebe besteht die Möglichkeit mit Hilfe der Rationalisierung der Düngung den rentablen Düngeraufwand noch ganz wesentlich zu steigern, insgesamt also die Intensität und zugleich den Rohertrag zu erhöhen.

Unter den verschiedenen Düngungsmöglichkeiten spielt auch die Gründungung eine wichtige Rolle und gewinnt immer mehr an Bedeutung. Die Gründüngung wird mit Hilfe von Leguminosen (Lupine, Seradella, Bohne usw.) vorgenommen und vermag das Stickstoffkapital der Böden am besten zu ergänzen. Wie groß die Stickstoffmengen sind, die man durch den Anbau von Leguminosen dem Boden zuführen kann, zeigen folgende Berechnungen.[10]

In den Gründungspflanzen eines Hektars sind 100 kg Stickstoff enthalten und davon nur 50 kg aus der Luft entnommen. Von der gesamten Ackerfläche Deutschlands (34 813 699 ha) waren im Jahre 1913 etwa 322 000 ha für reine Gründüngung in Benutzung. Infolgedessen würden dem Boden 16 100 000 kg bezw. 16 100 to Luftstickstoff zugeführt worden sein. Da heute von der Gründüngung erheblich mehr Gebrauch gemacht wird, läßt sich denken, welche ungeheuren Mengen Stickstoff nur aus dem Anbau dieser Pflanzen gewonnen werden, die dann in gesteigerten Erträgen zum Ausdruck kommen.

2. Bodenmeliorationen.

Für die Steigerung der technischen Produktivität haben vor allem die Bodenmeliorationen an Bedeutung gewonnen. Dazu gehören insbesondere die künstliche Bewässerung und Entwässerung und die Gewinnung neuen Kulturlandes durch Moor- und Oedlandkultur. Bei der künstlichen Bewässerung unterscheidet man je nach dem verfolgten Ziele nur anfeuchtende und andererseits düngende Bewässerung. Zu dieser sind wesentlich größere Wassermengen erforderlich als zu jener, wenn es sich auch darum handelt, mit dem Wasser den ganzen Bedarf an Nährstoffen zuzuführen, denn diese sind meistens nur in großer Verdünnung im Wasser vorhanden und werden auch nur teilweise von den Pflanzen ausgenützt. In Deutschland wurde bis vor kurzer Zeit die Bewässerung ausschließlich auf Wiesen angewandt und war da zu großer Ausdehnung und Vollkommen-

10) O. Lemmermann: Düngerwesen. In: Arbeitsziele der deutschen Landwirtschaft nach dem Kriege, Berlin 1918, S. 827.

heit gelangt. In neuerer Zeit werden Neuanlagen für Wiesenbewässerung immer seltener, da man imstande ist, durch Kali und Stickstoff diese düngende Bewässerung zu ersetzen. In Ländern mit ausgesprochenem Trockenklima wurde das Bedürfnis, auch die Felder zu bewässern, bereits im Altertum erkannt und jener Zeit entstammen die großen Bewässerungsanlagen in Mesopotamien und Aegypten, die es mit sich brachten, daß Riesenstädte auf engem Raum einer monatelangen Belagerung standhielten, nur weil die für die Pflanzenproduktion notwendigen Berieselungsanlagen vorhanden waren, die nach einer Zeit des Verfalls neuerdings unter englischem Einfluß wieder hergestellt werden. Auch in China bildet die Bewässerung der Reisfelder eine von altersher viel geübte Bodenverbesserung. Bei uns, wo durchschnittlich 180 Tage im Jahre Niederschläge bringen, hat man dem Gedanken an eine Feldbewässerung ferngestanden, bis das Bedürfnis nach Steigerung der Ernten unter dem Eindruck einer größeren Zahl von Dürrejahren um die Wende des letzten Jahrhunderts auch hier die Frage aufwarf, ob nicht bei unserem Klima Feldbewässerung möglich und einträglich sei. Das gab zu Versuchen Anlaß, die in planmäßiger Weise zuerst in Bromberg angestellt wurden. Die dort erzielten Ergebnisse erregten bald weiteres Interesse und die Feldbewässerung fand in die praktische Landwirtschaft Eingang. Als das am meisten geeignete Bewässerungsverfahren wurde in Deutschland die Beregnung erkannt, bei der das Wasser in regenartig feiner Verteilung dem Felde verabfolgt wird und zwar jeweilig in solchen Mengen, daß es vollständig von dem Boden aufgenommen und im Wurzelreich festgehalten wird, also weder durch Ablauf noch durch Versickerung Verluste entstehen. Das Wasser wird möglichst vollkommen und sparsam ausgenutzt, und es werden die höheren Kosten für das Wasser, die dadurch entstehen, daß es unter hohem Druck auf das Feld geleitet werden muß, um eine regenartig feine Verteilung zu erzielen, wieder ausgeglichen. Dazu kommt noch, daß auch auf welligem Gelände ohne weitere Vorbereitung beregnet werden kann, ohne daß die gleichmäßige Wasserverteilung beeinträchtigt wird. Fortlaufende Ertragsermittlungen aus landwirtschaftlichen Großbetrieben mit künstlicher Beregnung sind nicht vorhanden. Dagegen liegen mehrjährige Erfahrungen von den Bromberger Versuchsfeldern, die auf Sand und lehmigen Sande liegen.[11]

Frucht	Jahre	Ertrag ohne Bewässerung dz/ha	Ertrag mit Bewässerung dz/ha	Bewässerung brachte mehr dz/ha	Bewässerung brachte mehr v. H.
Roggen	1910/12/13	17,4	23,8	6,4	37
Hafer	1908/09/12,13	15,6	25,0	9,4	60
Zuckerrüben	1914	268.0	334,0	66,0	25
Kartoffeln	1909/14	132,0	252,0	120,0	91
darin Stärke	1909/14	31,6	52,0	20,4	65

Bemerkenswert ist, daß so hohe Ertragssteigerungen erzielt wurden, obwohl die Versuchszeit reich an Niederschlägen war, während doch in Trockenjahren der Einfluß der Bewässerung deutlicher in Erscheinung tritt. Ferner verdient hervorgehoben zu werden, daß bei Kartoffeln durch Bewässerung der Stärkegehalt mehr als der Gesamtertrag zunahm, also der Stärkegehalt gehoben wurde. Günstige Ergebnisse wurden auch mit der Feldberegnung in Ostpreußen erzielt.[12] In den beiden nassen Jahren 1923 und 1924 sind auf leichtem Boden Mehrerträge bis zu 3 Zentner Getreide auf Lehm bis 60 Zentner Rüben erzielt worden. Was für diese Verzuchsfelder gilt, wird aber auch für alle solchen und ähnlichen Böden in gleicher Lage zutreffend sein. Diese Fläche ist sehr ausgedehnt. Man denke nur an die Provinz Brandenburg, die Grenzmark und große Teile von Schlesien, Pommern und Sachsen. Die Bewässerung der Ackerböden im deutschen Reiche hat eine viel größere Bedeutung für die Produktionssteigerung, als man allgemein noch vor einem Vierteljahrhundert annahm.

Ebenso wichtig ist gerade für Deutschland die künstliche Entwässerung. Von der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche im deutschen Reiche von 29 849 925 ha_{13} sind nach einer Erhebung bei den Landwirtschaftskammern vom März 1927 rund 8 535 000 ha, d. i. 28,6 v. H. entwässerungs- oder dränagebedürftig. Von rund 8 Millionen ha Wiesen und Weiden die als natürliche Futterflächen die billigste Bezugsquelle großer Mengen gehaltreichen Futters bilden sollen, sind mindestens

11) Mitteilungen des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Landwirtschaft zu Bromberg, 1914, Bd. 1, Nr. 4, S. 321.
12) P. Kostka: Die Erfahrungen mit der Feldberegnung in Ostpreußen. Mitteilungen der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 1926, Nr. 20, S. 428 ff.
13) Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich, 1926, S. 41.

2 Millionen ha schlecht bewirtschaftet, versumpft und verunkrautet. Auf den Wiesen Deutschlands werden durchschnittlich nicht mehr als 42 dz Heu je ha geerntet[14], während der Ertrag durch Meliorationen auf 60 bis 80 dz gesteigert werden könnte. Wird der Heuertrag verdoppelt, so kann der Landwirt auch die doppelte Menge Vieh halten und doppelt so viel Stalldünger erzeugen, der wieder der Ackerwirtschaft zugute kommt. Es ist nicht zu bezweifeln, daß die Mehrzahl der zusammenbrechenden landwirtschaftlichen Großbetriebe entweder wenig Futterflächen oder schlechte Wiesen und Weiden hat und infolgedessen in der Viehaltung und Stalldüngererzeugung von Natur aus beschränkt ist. Es hat sich deshalb die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß die Landwirtschaft, namentlich der Großbetrieb, in dem Kampf um den wirtschaftlichen Bestand die erforderliche Herabsetzung der relativen Gesamtunkosten und damit die Verbilligung und Verbreiterung der heimischen Erzeugung am schnellsten und sichersten dadurch erreichen kann, daß die Wiesen und Weiden durch Meliorationen einem erhöhten Ertrag zugeführt werden, weil sie von Natur aus imstande sind, billig zu produzieren, und ihre Verbesserung der Ackerwirtschaft zugute kommt. Nach einer Schätzung[15] könnten von dem Jahre ab, in dem alle 2 Millionen ha schlechte Wiesen verbessert sind, 3,5 Millionen Rindvieh zu je 10 Zentnern mehr gehalten werden, was bei einem jährlichen Mehrertrag von 100 Millionen Doppelzentnern Heu eine tägliche Mehrgewinnung von 14 Millionen Liter Milch bedeutet. Dazu kommt noch ein Mehrertrag an Fleisch, Fett, Häuten und Knochen und ferner noch der Wert des im Kreislauf dem Acker wieder zugeführten Düngers und die Steigerung des Bodenwertes der verbesserten Wiesen. Durch die Entwässerung eines Grundstückes entstehen folgende sowohl chemisch-physikalischen als auch wirtschaftlichen Vorteile. Der im Boden etwa vorhandene Wasserüberfluß, der den Zutritt von Luft bzw. Sauerstoff hindert und daher die Erwärmung des Bodens vermindert, wird beseitigt. Der Verwitterungsprozeß des Düngers und die chemischen Umsetzungen im Boden werden beschleunigt. Die Bodenwärme wird erhöht, und Regen- und Schneewasser dringen leichter in den Boden ein. Die Pflanzen werden

14) Statistisches Jahrbuch 1926, S. 45.
15) Veröffentlichungen der Preuß. Hauptlandwirtschaftskammer Berlin 1927, Heft 3, S. 121.

einerseits gegen Ausfrieren im Winter, andererseits gegen die Dürre im Sommer mehr gesichert. Alle Wirkungen einer Dränierung treten in gesicherten und verstärkten Ernten in Erscheinung. Auf Grund umfangreicher Erhebungen ermittelte Heimerle[16] die infolge von Dränierung in der Rheinprovinz auf 1 ha erzielten Mehrerträge wie folgt: 5,1 dz Roggenkorn, 7,5 dz Hafer, 6,0 dz Weizen und 40 dz Kartoffeln.

Neben der Verbesserung des alten Kulturlandes bildet die Erschließung der Moore und Oedländereien also die Gewinnung von Neuland für die Zwecke landwirtschaftlicher Nutzung, eine wesentliche Grundlage für die Erzeugungsvermehrung. Trotz grundsätzlicher Anerkennung ihrer Bedeutung wird verschiedentlich die Auffassung vertreten, daß es bei der herrschenden Kapitalarmut richtiger sei, die verfügbaren Mittel zunächst zur Verbesserung und Erhaltung der alten Kulturböden zu verwenden. Solche Meliorationstätigkeit ist namentlich in der Zeit der Krise das geeigneteste Mittel, mit Aussicht auf Erfolg die Lage der Landwirtschaft nachhaltig zu verbessern, weil nur eine gut kultivierte, dauernd gut erhaltene Bodenfläche der Landwirtschaft die Sicherheit regelmäßiger Erträge gewährleistet.

Die Rationalisierung zwingt dazu, die Fleisch- und Fetterzeugung dorthin zu verlegen, wo sie am besten und billigsten ermöglicht werden kann. Die nordwestdeutschen Moore sind durch die Gunst des feuchtigkeit- und wärmeausgleichenden Seeklimas zur Schaffung von Fettviehweiden für Weidemast in hohem Maße geeignet, da die Zellulose der Gräser eine große Zartheit erhält und ein schnelles Wachstum der Pflanzen ermöglicht wird, was einen hohen Masterfolg namentlich im Hinblick auf die Güte des Fleisches gewährleistet. Die neueren Erfahrungen auf dem Gebiete der Moorkultur[17] haben gezeigt, daß bei sachgemäßer Anwendung der erforderlichen Maßnahmen heute auf jedem Moorboden Grasländereien geschaffen werden können, die in ihrer Ertragsfähigkeit den höchsten Ansprüchen gerecht werden. Es kann auf den Hochmooren wie in der Marsch deutsches Magervieh zu voller Schlachtreife gebracht und dadurch zu einem wertvollen Bestandteil nicht nur des deutschen Fleischmarktes, sondern

16) Heimerle: Die Landesmeliorationen. Landwirtschaftliche Jahrbücher, Jahrgang 1925, S. 171.
17) Berichte des Vereins zur Förderung der Moorkultur, Berlin 1926.

auch des Weltfleischmarktes werden. So bildet also die Urbarmachung von Moor und Oedland einen wichtigen Bestandteil der Produktionssteigerung, weil die große Ausdehnung des meliorationsbedürftigen Bodens die Erweiterung des Nahrungsspielraums für die gesamte Bevölkerung von der durch die Meliorationen zu erzielenden Hebung seiner Fruchtbarkeit abhängig erscheinen läßt.

Nach den neuesten Angaben[18] betragen die unkultivierten Flächen in Deutschland 2,7 Millionen ha, von denen über 2 Millionen ha allein auf Preußen entfallen. In Preußen ist durch die Anbauflächenerhebung von Ende Mai 1925[19] nachgewiesen worden, daß die unkultivierten Moorflächen gegenüber 1913 um 6841 ha (2,2 v. H.), das sonstige Oed- und Unland um 32,581 ha (3,1 v. H.) und die Forsten und Holzungen um 74983 ha (1 v. H.) zugenommen haben. Es muß deshalb als eine der wichtigsten Aufgaben der Landeskultur angesehen werden, dieser Entwicklung zur extensiven Wirtschaftsweise durch landwirtschaftliche Meliorationen Einhalt zu tun. Seit 1856 bis nach dem Weltkriege wurden in Deutschland 592762 ha kultiviert,[20] eine recht ansehnliche Ziffer, wenn man die auf Hochmoor pro Hektar erzielten Durchschnittserträge in Betracht zieht. Diese betragen[21] 3,25 dz Fleisch, 60 dz Heu, 15 dz Hafer oder Roggen, 25 dz Stroh und 150 dz Kartoffeln. Nach einer weiteren Berechnung des Vereins zur Förderung der Moorkultur, der sich die wirtschaftliche Ausnutzung der Moorböden in Deutschland zur Aufgabe macht, beläuft sich allein der Moorbestand des deutschen Reiches auf 2294000 ha=4,24 v. H. der Gesamtfläche. Hiervon entfallen1 147000 ha auf Niederungsmoore und 1147000 ha auf Hochmoore. Von den Hochmooren sind in Deutschland bereits 120510 ha kultiviert, also 10,5 v. H. der Hochmoorfläche, während 89,5 v. H. noch völlig unkultiviert sind. Von den Niederungsmooren sind ca. 114000 ha = 10 v. H. kultiviert und ca. 90 v. H. noch nicht in Kultur genommen. Man ersieht aus diesen Zahlen, daß die Kultur der Moorböden zwar schon Fortschritte gemacht hat, aber noch reichliche Arbeit zu leisten ist; um die Bodenfläche, die der landwirtschaftlichen Nutzung zur Verfügung steht, erfolgreich zu erweitern. Bei einer ausschließ-

18) Protokoll der 85. Sitzung der Zentralmoorkommission, Berlin 1926, S. 12.
19) Zeitschritt des preußischen statistischen Landesamtes, Berlin 1926, 65. Jahrgang, S. 356 f.
20) Protokoll der 81. Sitzung der Zentralmoorkommission, Berlin 1923, S. 42.

lichen Nutzung der Moore als Weideland würden diese nicht weniger als 9 924 000 dz Vieh Lebendgewicht liefern können.[21]

Was das Oedland, das den Mooren in seiner natürlichen Vegetation ähnlich ist, im besonderen betrifft, so wird der Umfang dieser Böden, die noch nicht kultiviert sind, auf 2 Millionen ha = 3,7 v. H. der Gesamtfläche geschätzt, von denen sich ungefähr 1,25 Millionen ha zur Kultur eignen würden.[21] Nach den Ermittlungen des Vereins für Moorkultur (a. a. O.) würden die kulturfähigen Moore und Oedländer bei entsprechender Ausnutzung im Jahre 162,9 Millionen dz Kleegrasheu liefern können, also eine Futtermenge, mit der man 2 468 180 Stück Großvieh mehr als jetzt ernähren könnte.

3. Die Förderung der Pflanzenzucht.

Die Höhe der Erträge der Kulturpflanzen hängt nicht allein von der günstigen Gestaltung aller Wachstumsbedingungen, sondern auch von der Leistungsfähigkeit der angebauten Sorte ab. Diese Wahrheit hat sich in der deutschen Landwirtschaft im letzten Drittel des vorigen Jahrhunderts nicht zum wenigsten unter dem Einfluß des ausgedehnten Zuckerrübenbaues durchgesetzt. Dieser bot einmal Gelegenheit, die Unterschiede in Menge und Güte des Ertrages verschiedener Rübensorten zahlenmäßig in Erscheinung treten zu lassen, zum anderen schuf er durch seinen günstigen Einfluß auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens Wachstumsbedingungen, welche die seither gebauten Getreidesorten nicht ausnutzen konnten. Ihre Leistungsfähigkeit in Korn- und Stroherzeugung reichte dazu nicht aus, ja infolge der Halmschwäche war oft der Ertrag der Sorte durch Lagern so herabgedrückt, daß er geringer war, als bei der früheren schlechteren Bearbeitung und Düngung des Bodens. Man suchte nach anderen Sorten und holte sie zunächst aus anderen Ländern, bis das bald einsetzende Bestreben Einzelner, die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Sorten zu steigern und neue leistungsfähige Sorten durch züchterische Maßnahmen zu schaffen, soweit Erfolg hatte, daß in Deutschland entstandene Sorten den Ansprüchen genügten. Die bekannteste und beste Züchtung von hochwertigem Gtreide ist von F. v. Lochow-Pettkus vorgenommen worden. Pettkuser Roggen ist heute noch in Deutschland die er-

21) Bericht des Vereins zur Förderung der Moorkultur, Berlin 1921.

tragreichste Sorte. So hat die Saatzucht einen steigenden Einfluß auf die Ergebnisse des deutschen Ackerbaues gewonnen, der durch die deutsche Landwirtschaftsgesellschaft und durch die Landwirtschaftskammer so gefördert wurde, daß man es der Saatzucht zum großen Teil mit zu danken hat, wenn unsere Ernten in den Kriegsjahren die Ernährung des deutschen Volkes ermöglichten. Besonders in den letzten Jahren ist durch Schaffung von Forschungsstätten an den landwirtschaftlichen Hochschulen und Versuchsanstalten in der Saatzucht viel geleistet worden. Die Größe ihres Einflusses zahlenmäßig festzulegen, ist nicht möglich, weil eine Abtrennung dieses Einflusses von den übrigen nicht geschehen kann. Als Saatzucht gelten alle Bestrebungen, die darauf ausgehen, ertragsreiche und sichere Sorten der Kulturpflanzen zu schaffen, deren Anbau dort zu fördern, wo sie anderen Sorten überlegen sind, und die Ergebnisse dieses Anbaues durch sachgemäße Auswahl und Herrichtung des Saatgutes tunlichst sicherzustellen. Die Wissenschaft hat sich hier große Verdieste erworben; die wissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenzucht sind in weitem Umfange klargelegt und Gemeingut geworden. Besonders die Gesetze der Vererbung und Variabilität, die für den Züchter von allergrößter Wichtigkeit sind, haben einen solchen Grad von Sicherheit erlangt, daß ihre praktische Ausnutzung weitestgehend möglich ist.

Ein besonders wichtiges Mittel zur Förderung des Pflanzenbaues ist die Dünnsaat, von der heute noch relativ wenig Gebrauch gemacht wird, obwohl sie nicht nur zu höheren Erträgen führt, sondern auch große Getreidemengen erspart. Die Saatgutmengen für Getreide bewegen sich im allgemeinen pro Morgen zwischen 80 bis 120 Pfund oder pro Hektar zwischen 160 bis 240 Kilogramm, im Durchschnitt also 200 Kilogramm. Nach den neueren Erfahrungen können davon mindestens 50 Proz. gespart werden. Das bedeutet in Deutschland, wenn man annimmt, daß diese Ersparnis nur bei 10 von 15 Millionen ha durchführbar ist, eine Ersparnis von 10 Millionen Doppelzentnern. Wie die Erträge bei zweckentsprechender Standweite bzw. Aussaatstärke der Pflanzen gesteigert werden können, zeigen folgende Versuche der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft,[22] die ermitteln sollten, welche Aussaatstärke

22) Mitteilg. d. deutsch. Landwirtschaftsges. 1925, Nr. 28, S. 521.

am geeignetsten ist, und bei welcher Höhe der Stickstoffdüngung der höchste Ertrag erzielt wird.

Dünnsaatversuche zu Winterroggen:

Der Versuchsplan war folgender:

Teilstück	1 : 1,6	Aussaatmenge,	keine	Stickstoffdüngung		
„	2 : 1,6	„	1,2	dz	schwefels.	Amm.
„	3 : 1,2	„	1,2	„	„	„
„	4 : 1,2	„	2,4	„	„	„
„	5 : 0,8	„	2,4	„	„	„
„	6 : 0,8	„	3,6	„	„	„

Die Mengenangaben beziehen sich auf einen Hektar. Neben der Stickstoffdüngung erhielt das ganze Versuchsfeld gleichmäßig eine Grunddüngung mit Phosphorsäure und Kali. Die Tendenz des Versuchsplanes ging dahin, bei abnehmender Aussaatstärke steigende Stickstoffmengen zur Anwendung zu bringen. Man ging von der Tatsache aus, daß einerseits bei starker Stickstoffdüngung und hoher Aussaatmenge Lagerung eintritt und andererseits eine geringe Aussaatmenge eine starke Stickstoffdüngung schon zwecks Anregung der Bestockung bedingt. Es liegen insgesamt die Ergebnisse von 10 Versuchen vor, die zum größten Teil in Nordwest, Nord- und Süddeutschland durchgeführt worden sind. Es wurden alsdann für jeden Versuch der Mehrertrag gegenüber dem Teilstück 1 ermittelt, und zwar sowohl für Körner als auch für Stroh.

	Mehrerträge gegenüber Teilstück 1 in Doppelzentnern je Hektar									
	2		3		4		5		6	
	Teilstück 2 A 1,6 : D 1,2		Teilstück 3 A 1,2 : D 1,2		Teilstück 4 A 1,2 : D 2,4		Teilstück 5 A 0,8 : D 2,4		Teilstück 6 A 0,8 : D 3,6	
	Korn dz/ha	Stroh dz/ha	Korn dz/ha	Stroh dz/ha	Korn dz/ha	Stroh dz/ha	Korn dz/ha	Stroh dz/ha	Korn dz/ha	Stroh dz/ha
1	4,70	12,96	7,50	12,40	10,34	22,64	13,90	27,39	19,46	34,96
2	3,68	6,72	7,84	11,28	7,36	18,68	7,36	15,60	10,56	16,16
3	1,40	8,40	3,00	4,80	5,80	9,40	7,80	13,20	11,40	20,80
4	6,06	11,64	7,39	13,20	8,14	17,84	8,97	16,17	10,56	20,11
5	3,56	2,04	2,80	2,80	6,24	6,56	6,48	3,92	7,68	7,52

	Mehrerträge gegenüber Teilstück 1 in Doppelzentnern je Hektar									
	2		3		4		5		6	
	Teilstück 2 A 1,6 : D 1,2		Teilstück 3 A 1,2 : D 1,2		Teilstück 4 A 1,2 : D 2,4		Teilstück 5 A 0,8 : D 2,4		Teilstück 6 A 0,8 : D 3,6	
	Korn dz/ha	Stroh dz/ha	Korn dz/ha	Stroh dz/ha	Korn dz/ha	Stroh dz/ha	Korn dz/ha	Stroh dz/ha	Korn dz/ha	Stroh dz/ha
6	1,88	4,32	2,22	6,52	4,74	13,82	3,34	16,70	4,10	17,06
7	1,91	3,68	1,03	2,41	3,62	6,84	3 10	8.63	5,27	6,94
8	2,16	0,96	2,48	2,16	5,36	6,40	4,96	6,72	6,64	7,60
9	3,00	6,88	5,16	7,76	10,00	15,76	10,04	17,84	9,16	15,92
10	1,52	—	2,36	—	4,60	—	4,72	—	6,28	—
i. Durchschnitt	2,99	6,40	4,18	7,04	6,62	13,10	7,07	14,02	9,11	16,34

A bedeutet Aussaatstärke je Hektar in Doppelzentnern. D bedeutet Düngung schwefels. Ammoniaks je ha in dz. Es zeigt sich also, daß in 8 von 10 Versuchen der höchste Ertrag auf den Teilstücken mit der niedrigsten Aussaatmenge und der stärksten Stickstoffgabe erzielt worden ist. Die Dünnsaat ist für die Ertragssteigerung von großer Bedeutung.

4. Betriebsorganisation und Betriebsführung.

Bei Förderung der landwirtschaftlichen Produktivität steht vor allem der Mensch mit seiner Arbeit im Vordergrund. Sei es die praktische Tätigkeit des Landarbeiters oder die organisatorische Befähigung und leitende Kraft des Betriebsleiters, sei es die Arbeit der landwirtschaftlichen Unterrichts- und Versuchsanstalten oder der Einfluß der landwirtschaftlichen Organisationen auf die Produktionsgestaltung, sie alle leisten Arbeit zur Benutzung dessen, was die Natur bietet, und besitzen somit einen entscheidenden Einfluß auf die Steigerung der technischen Produktivität.

Von besonderer Wichtigkeit für die Arbeitsintensität ist die Landarbeitsforschung. Sie ist eine verhältnismäßig junge Wissenschaft, die man bisher zur Betriebslehre gehörig betrachtete. Der wesentlichste Unterschied der modernen Landarbeitsforschung gegenüber der landwirtschaftlichen Betriebslehre liegt darin, daß bei dieser, wie sie Albrecht Thaer, H.

v. Thünen und auch J. v. Liebig lehrten, die Dinge im Mittelpunkt der Betrachtung standen, also das Landgut und alle seine Teile nicht in erster Linie als Arbeitsfeld in der Hand von Menschen, sondern als eine sicher fließende Rentenquelle angesehen wurde, während jene den Menschen mit seiner individuellen Erziehung und Leistung in den Vordergrund gestellt wissen will. Grundlegend für die Landarbeitsforschung sind die Lehren von Frederic Taylor und Henry Ford.

Taylor war es bekanntlich, der als erster eine Arbeitsanalyse derart durchgeführt hat, daß er alle Handarbeiten in einzelne Bewegungsakte zerlegte, und dann jeden einzelnen Abschnitt auf die zweckmäßige Art der Ausführung hin studierte, um später durch Vereinigung (Synthese) alles Zweckmäßigen die ganze Arbeit in schnellster, passendster Weise durchführen zu lassen. Aber der Taylorismus bedeutet nicht nur Bewegungsstudien und Einarbeitung der Arbeiter auf die zweckmäßigsten Arbeitsbewegungen, sondern auch Auswahl der zweckmäßigsten Arbeitsmittel und Arbeitseinrichtungen und namentlich auch zweckmäßigste Organisation der Arbeitsaufsicht.

Ford hingegen war es, der besonders die Preisfragen aller bei der Produktion in Frage kommenden Erzeugungsmittel in den Vordergrund stellte und zeigte, wie eine Umsatzsteigerung die Stückkosten und damit den erforderlichen Stückverdienst herabmindert. Weiter wies Ford darauf hin, wie man durch hohe Löhne und Beteiligung der Arbeiter und Angestellten am Gewinn die Produktion zu verbilligen imstande ist. Taylor ist der große Förderer der Mechanisierung der Arbeit, während Ford die Initiative aller Arbeiter heben, sie schulen und in ihrer Leistungsfähigkeit steigern will. Diese arbeitswissenschaftlichen Systeme bilden die Grundlage der Landarbeitsforschung, obwohl die volle Auswirkung dieser Methoden in der deutschen Landwirtschaft wegen der geringeren Möglichkeit der Arbeitsteilung nicht so sehr in Erscheinung tritt. Das erste Forschungsinstitut für Landarbeit entstand in Pommritz unter Leitung von Derlitzki. Diese Versuchsanstalt hat es sich nach den Ausführungen Derlitzkis[23] zur Aufgabe gemacht, „den Faktor Arbeit in der Landwirtschaft durch kritische und systematische Untersuchungen so zu gestalten, daß mit einem geringen Aufwand an Energie möglichst viel und gute Arbeit geleistet

23) Derlitzki, Die Landarbeitsforschung. Die Landarbeit I, 1924, S. 150/151.

wird, sodaß also Arbeitsaufwand und Arbeitserfolg in einem günstigen Verhältnis stehen."

F. Aereboe äußert sich in einer Versammlung zur Förderung der Landarbeitsforschung folgendermaßen:[24] „Wir müssen diese Arbeitsforschung so zu gestalten suchen, daß wir Besseres leisten als in Amerika. Wir müssen bei der Arbeitsforschung die Menschenerziehung mehr betonen als die Menschenausnutzung. Wir dürfen die Anlagen der Menschen nicht als etwas wenig oder schwer zu änderendes betrachten, sondern müssen der Macht der Erziehung in erster Linie vertrauen. Das Volk, das die besten Erziehungsmethoden ausbildet und anwendet, wird die glücklichste Zukunft haben; ihm werden auf die Dauer auch die besten Arbeitsmittel zufallen." Die Aufgaben der Landarbeitsforschung sind am besten in dem sogenannten Pommritzer Programm wiedergegeben,[25] und zerfallen in:

I. Untersuchungen über die Schaffung günstiger Arbeitsbedingungen.

A. Durch den Betriebsleiter hinsichtlich der
1. Verteilung der Arbeit über das ganze Jahr und Vermeidung von unnötigen Arbeiten (Vielgestaltigkeit der Betriebsformen, Kulturartenverhältnis, Verbesserung der Verkehrsverhältnisse usw.).
2. Ergänzung der Handarbeit durch Anschaffung von Maschinen, Geräten und sonstigen technischen Hilfsmitteln.
3. Stärkung des Arbeitswillens beim Betriebsführer und Arbeiter (z. B. Wohnungsbau, Wohlfahrts- und Heimatspflege, Arbeiterbehandlung und besonders Entlöhnungsfragen).

B. Durch den Betriebsführer hinsichtlich der
1. Arbeitseinteilung (Arbeitsplan)
2. Arbeiteranstellung (Auswahl, Einteilung, Gruppierung, Aufstellung);
3. Arbeitsverfahren;
4. Arbeitspausen und -rhythmus;
5. Ergänzung und Unterstützung der Handarbeit durch Anwendung von Maschinen und Geräten und sonstigen Hilfsmitteln;

24) F. Aereboe, Die Bedeutung der Landarbeitsforschung in Gegenwart und Zukunft. Mitteilungen der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 1925, Stück 34, S. 613 ff.

25) Derlitzki, Die Landarbeitsforschung, aaO. S. 150/51.

6. Stärkung des Arbeitswillens durch Arbeiterbehandlung und Entlöhnung (Leistungsfeststellungen bei verschiedenen Entlöhnungsformen, besonders bei Zeitlohn und Leistungslohn, z. B. Prämienpensumlohn);
7. Einübung der Arbeiter in der besten Arbeitstechnik.

II. Untersuchungen an der Arbeit an sich hinsichtlich der

1. Körperhaltung des Arbeiters;
2. Handgriffe des Arbeiters;
3. Beeinflussung des Arbeiters durch äußere Faktoren z. B. Boden, Klima, Wetter und innere Faktoren (psychologischer Art).

Alle diese Untersuchungen über die besten Arbeitsmethoden- und Verfahren dienen zur Steigerung der technischen Produktivität der Landwirtschaft. Inwieweit diese Arbeitsersparnis volkswirtschaftlich von Bedeutung ist, sei später erwähnt.

Es besteht selbst bei der Industrie die Tatsache, daß trotz der umfassenden Maschinenarbeit noch sehr viel einfache Handarbeit übrig bleibt, die wissenschaftlich ergründet werden muß. In viel größerem Umfange ist dies für den landwirtschaftlichen Betrieb der Fall. Selbst in den landwirtschaftlichen Großbetrieben ist heute noch so viel einfache Handarbeit mit einfachen Geräten zu leisten, daß es sich eben unbedingt lohnt, wissenschaftliche und praktische Arbeit in großem Ausmaße auf die Verbesserung dieser Handarbeit zu richten. Es ist deshalb wichtig, mit Hilfe der Landarbeitsforschung die einzelnen Arten landwirtschaftlicher Arbeitsgeräte und Arbeitsverfahren bis ins kleinste wissenschaftlich zu durchdenken und praktisch zu ergründen, um jeweils das beste und zweckmäßigste herauszufinden. Als Beispiel, wie genau man die einzelnen Arbeitsleistungen zu ermitteln versucht, sei folgendes Ergebnis erwähnt, daß von dem Institut der landwirtschaftlichen Betriebslehre der Universität Göttingen in einer Untersuchung über landwirtschaftliche Arbeitsleistungen in der Provinz Hannover ermittelt wurde.[26]

Es handelt sich hierbei um Pflanzen der Kartoffeln hinter der Pflanzlochmaschine mit periodischer Pensumzuweisung. Je drei Kartoffeln einlegenden Personen wurde ein Abschnitt von 82 m Länge zugewiesen. Die Leute mußten auf diesem Abschnitt fertig sein, bevor die Lochmaschine wiederkehrte. Es kann zwar

26) W. Seedorf: Landwirtschaftliche Arbeitsgeräte, Arbeitsweisen, -verfahren und -leistungen in der Provinz Hannover. Landwirtschaftliche Jahrbücher, Berlin 1927, Bd. 65, Heft 2, S. 12 ff.

die Maschine weiterfahren, auch wenn die Pflanzer dieses Pensum noch nicht erledigt haben, jedoch üben die den Pflanzern auf dem Fuße folgenden Häufelpflüge auf das Arbeitstempo der einlegenden Personen einen Ansporn aus. Bei Durchführung dieser Methode ist das Hauptaugenmerk auf eine zweckmäßige Anordnung der Kartoffeleinnahmestellen zu richten. Die Kartoffeln wurden vom Haufen genommen, deren Reihenentfernung 15 m bei einer Entfernung in den Reihen von 82 m nicht übersteigen darf. Das Gewicht des Haufen betrug 3 bis 3,5 dz bei einem Pflanzenabstande von 55 cm in der Reihe. 500 m Maschinenarbeit wurde, einschließlich zwei Wendungen der Maschine an den Enden im Durchschnitt in 13,5 Minuten ausgeführt. Während dieser Zeit mußten die Pflanzer die 83 m lange Strecke 2 mal bepflanzt haben. Bei dieser Methode stand der berechneten Leistung pro Person und Stunde reiner Arbeitszeit von 3,57 a die gemessene von 3,38 a gegenüber:

Leistungsvergleich der Kartoffelpflanzmethoden.

Methode	Leistung pro Person und Stunde reiner Arbeitszeit in a	Relationen (3,99 a = 100%)
1. Hinter der Lochmaschine bei Einnahme der Kartoffeln aus mitfahrendem Wagen . . .	3,99	100,—
2. Hinter dem Häufelpfluge bei Einzelarbeit	3,66	91,92
3. Hinter der Lochmaschine bei Einnahme der Kartoffeln von stehendem Wagen und Einzelarbeit	3,43	86,21
4. Hinter der Lochmaschine bei Pensumzuteilung	3 38	84,71
5. Hinter der Häufelpfluge bei Gruppenarbeit	3,33	83,45
6. Hinter der Lochmaschine bei Einnahme der Kartoffeln aus stehendem Wagen und Kolonnenarbeit	3 05	76,44

Methode	Leistung pro Person und Stunde reiner Arbeitszeit in a	Relationen (3,99 a = 100%)
7. Hinter der Lochmaschine bei Einnahme der Kartoffeln aus Säcken und Einzelarbeit . . .	3 02	75,68
8. Hinter dem Häufelpflug bei Kolonnenarbeit	2,71	67,91
9. Mit der Hacke (ein Mann) . .	1,77	44,36
10. Mit dem Spaten (ein Mann) .	1,38	34,58

Ein Vergleich dieser bei Pensumzuteilung erzielten Leistung mit Leistungen, die unter sonst gleichen Bedingungen bei den anderen Pflanzmethoden erreicht wurden, zeigt eine wesentliche Leistungssteigerung durch die Pensumsarbeit. Diese Methode wurde nach den Ergebnissen der Untersuchungen als die rationellste bei Kolonnenarbeit angesehen.

Mit Hilfe dieser arbeitswissenschaftlichen Methoden ist es möglich, die zweckmäßigste Betriebsorganisation und Betriebsführung zu erreichen oder wenigstens nach ihren Grundsätzen zu verfahren. Der Punkt der rationellsten Betriebsintensität stellt das Resultat aller den Intensitätsgrad bestimmenden Faktoren dar. Hier sprechen vor allen Dingen die jeweiligen Preisverhältnisse mit, die, wie bereits erwähnt, einen entscheidenden Einfluß auf die Produktionsgestaltung ausüben. Deshalb gilt es nun besonders, die Verwendung von Kapital und Arbeit so durchzuführen, daß trotz ungünstiger Preisverhältnisse immer eine höchstmögliche Produktion erreicht wird. Das ist die Aufgabe einer rationellen Betriebsoganisation und Betriebsführung.

Zunächst handelt es sich darum, durch Verbesserung der Einrichtungen in Hof und Feld den Nutzeffekt der gesamten Betriebsarbeit nach Möglichkeit zu heben. Von den zahlreichen Möglichkeiten dieser Art sei hier nur auf die wichtigsten hingewiesen. Vor allem ist es notwendig, die gesamte Betriebsorganisation den jeweiligen örtlichen Bedingungen anzupassen und nicht nur nach allgemeinen Gesichtspunkten zu verfahren. Weiterhin ist es erforderlich, die Leistungen jedes einzelnen im Betriebe tätigen Menschen auf ein Höchstmaß zu heben. Es muß dazu besonders nachgeprüft werden, ob die

Betriebsorganisation den natürlichen und wirtschaftlichen Bedingungen weitestgehend angepaßt ist, ob das Verhältnis der Bodennutzungszweige, ob die Fruchtfolge, die Verwertungseinrichtungen in der richtigen Weise gegeneinander abgestimmt sind, und ob für die fortlaufende Anpassung an die Aenderungen der Konjunktur soweit wie möglich Sorge getragen ist. Gerade aus dem letzten Grunde ist es nicht, wie dies bei der Industrie der Fall ist, möglich, den landwirtschaftlichen Betrieb zu spezialisieren, d. h. sich entweder nur auf Getreideproduktion und innerhalb dieser auf einzelne Fruchtarten oder nur auf den Anbau von Hackfrüchten oder auf Viehwirtschaft zu verlegen, sondern es wird immer das beste sein einen sog. kombinierten Betrieb einzurichten, also alle landwirtschaftlichen Produkte nebeneinander zu produzieren. Weiter wäre die Zusammensetzung der Arbeitskräfte aus ständigen oder nichtständigen Arbeitern auf ihre Zweckmäßigkeit zu untersuchen; desgleichen, ob die geschäftlichen Manipulationen, der Umfang des Dünger- und Futtermittelzukaufs, die Versorgung mit Maschinen und Geräten und der Absatz der Erzeugnisse in richtigem Umfange und auf dem bestmöglichen Wege erfolgt sind. Des weiteren handelt es sich darum, den Nutzeffekt der menschlichen Arbeit im Betriebe auf jede nur mögliche Weise zu steigern. Dies kann unmittelbar durch Beeinflussung der Leistung des Arbeiters geschehen, indem man ihm bessere Hilfsmittel an die Hand gibt, ihn besser entlohnt u. a. m.; dann aber auch mittelbar, indem man arbeitsparende Einrichtungen und Arbeitsmethoden schafft, sodaß auf den einzelnen Arbeiter dann ein größeres Arbeitsmaß entfällt.

Was die Ausbildung der im Landbau tätigen Kräfte im einzelnen betrifft, so steht hier nicht die wissenschaftliche Ausbildung der leitenden Personen in Frage, sondern die praktische Ausbildung aller im Betriebe überhaupt Beschäftigten. Es ist schwer, sich tüchtig ausgebildete Arbeitskräfte heranzuziehen. Der ständige Wechsel der landwirtschaftlichen Arbeiten stellt große Ansprüche an schnelle und leichte Auffassung, Geschicklichkeit, Selbständigkeit im Handeln und Zuverlässigkeit. Ferner sind für den jeweiligen Arbeitszweck die tauglichsten Mittel zu verwenden. Für eine und dieselbe Arbeit bestehen häufig die verschiedenartigsten Geräte, unter denen es doch nur einige wenige geben kann, mit denen die Arbeit am leichtesten und besten durchzuführen ist. Es ist Tat-

sache, daß für die Landwirtschaft in jeder einzelnen, auch der kleinsten Werkstätte, immer wieder andere Gerätéformen und Maschinen für denselben Zweck hergestellt werden, wobei ein schnelles Auswechseln von Ersatzteilen unmöglich ist. So wird man auch verstehen, daß der heutige angestrebte Weg der „Normalisierung" und „Typisierung" für die Landwirtschaft wertvolle, arbeit- und zeitsparende Fortschritte bringen muß. Es ist das große Verdienst von Endres,[27] eine Reform der gesamten Hofwirtschaft in die Wege geleitet zu haben, die bei weitgehender Mechanisierung der Hofanlagen durch möglichste Ausnützung der Schwerkraft (z. B. Hochstellung der Dreschanlage) eine fabrikähnliche Umgestaltung und damit eine große Arbeitsersparnis zur Folge hat. Je schwieriger die Beschaffung von Arbeitskräften, umso wichtiger wird die Mechanisierung auch der Feldarbeiten, und zwar besonders bei den arbeitsintensiven Kulturen, den Hackfrüchten. Dabei ist es ganz besonders wichtig für die Arbeitshöhepunkte des Jahres eine Entlastung zu schaffen. Hier spielen die Motorpflüge, wie die Kraftmaschinen überhaupt, eine große Rolle. Sie bieten nebenbei noch den Vorteil, daß sie Gespanne überflüssig machen, die nur zeitweilig voll beschäftigt werden. Anstelle des freiwerdenden Pferdefutters können wertvolle Nahrungsfrüchte gewonnen werden. Besondere Beachtung verdient eine Vervollkommnung der Arbeitsmethoden und -verfahren. Es handelt sich darum, die besten Methoden für alle mit der Hand zu verrichtenden Arbeiten ausfindig zu machen: Die beste Art des Garbenbindens, des Kartoffelrodens, des Pflügens usw.

Hinsichtlich der Verbesserung der Arbeitsverfahren handelt es sich darum, die Arbeiter möglichst zweckmäßig anzustellen und sich Klarheit über die für jede Arbeit erforderliche Zeit zu verschaffen, um eine Vorstellung über das zu bewältigende Arbeitspensum zu erlangen und durch bessere Aufsicht für Durchführung dieses Pensums zu sorgen. Es kommt hierbei darauf an, die Taylorschen Prinzipien in die deutsche Landwirtschaft zu übertragen. Ein wichtiges Mittel, gute Arbeitsleistungen zu erhalten, ist die Verbesserung der materiellen und sozialen Stellung des Arbeiters. Die Förderung des Arbeitswillens läßt sich besonders durch zweckmäßige Löhnungsmethoden erreichen. Darum ist es für den Betriebsführer wichtig, sich mit den verschiedenen Löhnungsmethoden z. B. Zeit-,

27) Fr. Endres: Der Gutshof von 1922. Hannover 1922.

Akkord-, Prämienlohn eingehend vertraut zu machen, um jeweils die beste und erträglichste Form anzuwenden. Diese Möglichkeiten der Arbeitsrationalisierung bilden neben den erwähnten Maßnahmen der Intensivierung den bedeutendsten Faktor für die Steigerung der technischen Produktivität der Landwirtschaft.

IV. Der Einfluß der Kapitals- und Arbeitsintensität auf die Steigerung der volkswirtschaftlichen Produktivität der Landwirtschaft.

Im Gegensatz zur technischen Produktivität, die ein bloßes Mengenverhältnis darstellt, ist der Inbegriff der volkswirtschaftlichen Produktivität die Erzielung eines größtmöglichsten Gesamtnutzens im Interesse der gesellschaftlichen Bedarfsbefriedigung. Eine Messung der volkswirtschaftlichen Produktivität, die auf eine Berechnung des Volksvermögens und Volkswohlstandes hinausliefe, würde zu keinen positiven Ergebnissen führen, sondern es ist nur möglich, einzelne Symptome zu erfassen, die einen volkswirtschaftlichen Nutzen darstellen, also Merkmale des Volkswohlstandes bilden, unter dem man das möglichst günstige Verhältnis zwischen Bedarf und den zu seiner Deckung geeigneten Mitteln verstehen kann. Ein solches Symptom ist die technische Produktivität, da sie, obwohl nicht immer volkswirtschaftlich produktiv, einen Bestandteil der volkswirtschaftlichen Produktivität ausmacht. Eine ziellose Vermehrung von Produkten in einem Produktionszweig ist nicht produktiv, wenn gleichzeitig nicht ein allgemeiner Zuwachs an Produkten auch in anderen Wirtschaftszweigen geschieht, oder von seiten der Konsumenten nicht der entsprechende Bedarf nach diesem einen Produkt vorliegt. Im ersten Falle würden zuviel Geldbeträge auf nur ein Produkt verwendet werden und sein Nutzen außerordentlich sinken, während das auf dieses Produkt verwendete Kapital in anderer Weise mit größerem Ertrage und volkswirtschaftlich besser hätte nutzbar gemacht werden können.

Auch kann dies zu einer Benachteiligung anderer Produktionszweige führen.

Wenn beispielsweise im Falle eines Protektionismus die Landwirtschaft gegenüber den anderen Wirtschaftszweigen besonders begünstigt wird, führt dies zu einer Benachteiligung der letzteren. Die mit Hilfe dieser Wirtschaftspolitik ermög-

lichte Vermehrung der Produkte wird sich volkswirtschaftlich unproduktiv auswirken.

Weiterhin ist die Steigerung der Produktion unproduktiv, wenn kein Bedarf von seiten der Konsumenten vorliegt. Ueber die Frage nach der Produktivität bezw. Unproduktivität von Gütermengen, die zum Bedarf in keinem Verhältnis stehen und infolgedessen keinen Absatz finden, wurde lange Zeit von seiten der Nationaloekonomen diskutiert.[1] Diese Gesichtspunkte sind zunächst für die Beurteilung der Frage entscheidend, ob die Steigerung der technischen Produktivität auch volkswirtschaftlichen Nutzen birgt.

Wie steht es nun mit der volkswirtschaftlichen Produktivität der Landwirtschaft? Zur Untersuchung dieses Problems ist vorauszuschicken, daß Kapitals- und Arbeitsintensität in ihrer Wirkung technisch produktiv sind, da sie als höchstmögliche Aufwendungen bei gleichzeitig möglichster Ersparnis verstanden sind, und daß auf der anderen Seite technische Produktivität die Ergiebigkeit der Produktivmittel, der Produktionsmethoden und der Organisation der Arbeit im Betriebe bedeutet, wobei das quantitative Element im Vordergrund steht, also der Aufwand an Sachgütern und Arbeitsmühe im einzelnen Produktionsprozeß mit dem Sacherfolg verglichen wird.

Aus dieser Identität heraus kann man anstatt der Untersuchung des Einflusses von Kapitals- und Arbeitsintensität auf die volkswirtschaftliche Produktivität der Landwirtschaft die unmittelbaren Wirkungen der Intensität, also die technische Produktivität in ihren Beziehungen zur volkswirtschaftlichen Produktivität zum Problem stellen. Es wäre also festzustellen, in welchen Fällen die im vorhergehenden Teile behandelten Steigerungsmöglichkeiten der landwirtschaftlichen Ergiebigkeit für die Volkswirtschaft einen Nutzzuwachs bedeuten und in welcher Hinsicht einen Verlust für sie. Dabei sollen zunächst die Argumente, welche gegen die Vermehrung der landwirtschaftlichen Produktion sprechen, hervorgehoben werden.

---

1) Z. B. die Vernichtung der Reismengen in Marseille und der Korinthenernte in Griechenland, Vorgänge, deren Produktivität gel. der Verhandlungen des Vereins für Sozialpolitik in Wien 1909 bestritten wurde. Bemerkenswert ist hierbei der Standpunkt Liefmanns (Grundlagen einer ökonomischen Produktivitätstheorie. Conrads Jahrbücher Bd. 43, S. 273 ff.) in der Frage, ob die Vernichtung von überschüssigen Produktenmengen produktiv oder unproduktiv sei. Er meint, diese Frage ließe sich nicht entscheiden, sondern es wäre bereits unproduktiv, überhaupt zuviel Kapital und Arbeit auf die Herstellung von Gütermengen zu verwenden, die gar keinen Absatz finden.

I. Argumente, die gegen den volkswirtschaftlichen Nutzen einer landwirtschaftlichen Produktionssteigerung anzuführen sind.

Es wird heute von seiten der führenden Agrarpolitiker und Vertreter der deutschen Landwirtschaft der Standpunkt vertreten, daß die möglichste Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge eine volkswirtschaftliche Notwendigkeit darstelle, also die Ernährung des deutschen Volkes aus eigener Scholle das Ziel aller Intensivierungsmaßnahmen sei.

Man geht bei dieser Intensivierungspolitik von der Annahme aus, daß die Steigerung der landwirtschaftlichen Ergiebigkeit einen Nutzzuwachs für die gesamte Volkswirtschaft bildet. Ohne weiteres können jedoch die Ergebnisse des landwirtschaftlichen Produktionsprozesses bzw. das Wachstum ihrer Größe nicht als Maß des gestiegenen Wohlstandes angesehen werden.

Was den Bedarf an landwirtschaftlichen Produkten und ihre Deckung in Deutschland anbetrifft, so liegen die Verhältnisse derart, daß die deutsche Landwirtschaft nicht imstande ist, den heimischen Bedarf an Lebensmitteln, besonders an Getreide zu decken, und Deutschland infolgedessen stets auf einen Getreidezuschuß aus dem Auslande angewiesen ist. Die Getreideeinfuhrüberschüsse betrugen in to:[2]

	1913	1925	1926
Weizen	2 007 646	1 466 245	1 885 515
Roggen	—	180 440	—
Gerste	3 232 117	919 729	1 735 176
Hafer	—	339 557	176 178

Es wurde also durchschnittlich in den genannten Jahren der gesamte inländische Konsum an Getreide, der durchschnittlich jährlich 24 744 728 to betrug, mit 16 v. H. aus Einfuhr gedeckt. Daraus geht hervor, daß allerdings der Bedarf vorhanden ist, ja sogar über die inländische Produktion hinausgeht. Es fragt sich jedoch, ob es produktiv ist, den Fehlbetrag durch Intensivierung im Lande zu erzeugen, oder überhaupt die Ertragssteigerung in allen landwirtschaftlichen Produkten soweit zu fördern, daß sie zu einer agrarischen Autarkie führte.

2) Diese und die folgenden Zahlenangaben sind dem Statistischen Jahrbuch für das Deutsche Reich 1925—1927 entnommen.

Hierbei ist vor allem die Preisfrage für die Produktivität entscheidend. Eine Steigerung der sachlichen Ergiebigkeit, die mit sehr hohen Kosten verbunden ist, da hohe Preise einen steigenden Aufwand gestatten, ist volkswirtschaftlich unproduktiv. Bei Freihandel wären einer Ertragssteigerung mit gleichzeitig steigenden Kosten durch den Weltmarktpreis Grenzen gesetzt. Sobald aber die heimische Agrarproduktion durch Zölle geschützt wird, wie dies bei uns seit dem 1. September 1925 wieder der Fall ist, und eine Preissteigerung mit sich bringt, geschieht dies auf Kosten der Konsumenten.

Die Getreidepreise betrugen im Reichsdurchschnitt (1 000 kg in R.-Mk.)

	Wirtschaftsjahr 1924|25	Wirtschaftsjahr 1925|26	Wirtschaftsjahr 1926|27
Roggen	214,8	178,9	243,4
Weizen	229,4	253,3	283,8
Gerste	241,8	212,0	241,1
Hafer	192,6	196,0	210,6

In fast allen Fruchtarten ist eine Steigerung des Preises vom Jahre 1924 bis 1927 festzustellen. In der Landwirtschaft führt der Schutz, den der Zoll gewährt, zu einer höheren Intensität, aber auch zu entsprechend höheren Preisen.[3] Nur die Landwirtschaft hat in diesem Falle einen Vorteil, eine Erhöhung der Grundernte, während die Konsumenten benachteiligt sind. Hier ist die Kapitalverwendung unproduktiv, da es billiger wäre, die Agrarprodukte aus dem Ausland einzuführen. Ebenso unproduktiv wäre die Gewährung von Krediten, wenn man damit versuchen wollte, unter allen Umständen eine Steigerung der Ergiebigkeit, die zur Selbstversorgung führen soll, zu erreichen. Angesichts der Rentabilitätsgrenzen, die durch das Gesetz des abnehmenden Bodenertrages gesteckt sind, wäre es zecklos, Kapitalien aufzuwenden, die doch zu relativ sinkenden Erträgen führen müßten. Nach dem Jahresbericht des internationalen Institutes in Rom ergeben sich für das Jahr

3) I. Esslen (die Produktivität der Landwirtschaft. aaO. S. 471): „Es ist nicht gewagt, das Paradoxum aufzustellen, daß die Produktivität mancher Gewerbezweige, im besonderen auch die Produktivität der deutschen Landwirtschaft, größer wäre, wenn sie ohne den Zollschutz weniger „Werte" erzeugte als heute mit ihm."

1925, also für ein Jahr guter Ernte in Deutschland, folgende durchschnittliche Hektarerträge gegenüber zwei Vergleichsländern:

	Weizen	Roggen	Gerste	Hafer	Kartoffeln	Zuckerrüben
Deutschland	20,7	17,1	17,5	16,2	148,5	256,2
Belgien	26,7	23,8	28,4	23,8	193,8	300,4
Niederlande	28,4	20,8	26,1	19 9	167,5	336,8

Bei allen sechs Fruchtarten steht Deutschland an letzter Stelle.

Die gewünschte Ertragssteigerung, die nach Ansicht der Agrikulturtechniker noch derart gesteigert werden kann, daß der Bedarf an landwirtschaftlichen Produkten im Inlande erzeugt wird, hat nur theoretische Bedeutung. Sie scheitert einmal an der Kostenfrage und zweitens an der Kapitalbeschaffung. Eine Produktionssteigerung, die mit erhöhten Kosten unter Zollschutz durchgeführt wird und gleichzeitig die Preise steigert, bringt der Volkswirtschaft nicht so viel Nutzen, als wenn die Landwirtschaft ohne künstlichen Schutz zu produzieren gezwungen ist. Soweit die Existenz der gesamten Landwirtschaft durchaus gefährdet ist, wird der Zollschutz gerechtfertigt sein. Wenn aber der Schutz nur zur Erhaltung sonst unrentabler Betriebe dient, ist damit keine Wohlstandsförderung verbunden, obwohl die technische Produktivität gesteigert wird.[3*] Es wäre zu überlegen, ob nicht die zu diesen Zwecken gegebenen Kredite anderswo produktiver zu verwenden sind.

Weiterhin ist die Fesstellung zu machen, daß die Qualität deutscher Agrarprodukte nicht immer den Bedürfnissen entspricht.

In Deutschland verdrängt der Weizenkonsum immer mehr den Roggenkonsum, was auf eine Verfeinerung des Geschmackes, auf eine Steigerung der Bedürfnisse zurückzuführen ist. Deutschland ist jedoch vorwiegend Roggenland und aus natürlichen, klimatischen Gründen kaum imstande, den Weizenbedarf im Inlande zu erzeugen. In den Jahren 1924 bis 1926

3*) L. Brentano, Agrarpolitik Berlin 1925 S. 150: „Die Landwirte, welche Getreide verkauften, haben im Durchschnitt der Jahre 1907—1913 allein durch die Getreidezölle jährlich nahezu eine Milliarde Mark aus den Taschen der Steuerzahler bezogen; und nicht zu zählende Landwirte haben trotzdem ihre Betriebsweise nicht im geringsten verbessert."

machte die Weizeneinfuhr allein 48 Prozent der gesamten Getreideeinfuhr aus. Der Weizenkonsum betrug 1921 bis 1925 durchschnittlich 38 857 370 dz. Wenn man versuchen wollte, die durchschnittliche Weizeneinfuhr der letzten Jahre von 18 855 000 dz, die 48 Prozent des gesamten Weizenkonsums ausmacht, im Inlande zu erzeugen, müßte entweder die Weizenanbaufläche um rund 1 Million oder 100 Prozent der bisherigen erweitert werden oder der Weizenertrag wäre von durchschnittlich 18,3 dz pro ha auf durchschnittlich 26,6 dz pro ha zu steigern. Beides ist fraglich. Die Durchführung dieser Steigerung würde auf Grund natürlicher Umstände mit erhöhten Kosten verbunden sein, und die Kapitalsintensität nicht volkswirtschaftlich produktiv wirken. Es ist also in diesem Falle nützlicher, den Weizen aus dem Auslande einzuführen, abgesehen von der Notwendigkeit dieser Einfuhr.

Auch das Qualitätsmoment spricht gegen die Produktivität eines vermehrten Weizenanbaues. In Deutschland kann in Bezug auf die Qualität nicht der Weizen erzeugt werden, wie beispielsweise in Argentinien. Selbst wenn quantitativ die Inlandsdeckung vorhanden wäre, würde der Bedarf am hochwertigeren ausländischen Produkt überwiegen. Die Einfuhr ausländischer Agrarprodukte ist also kaum zu umgehen.

Nun könnte der Einwand erhoben werden, die Landwirtschaft habe dieselbe Berechtigung zum Zollschutz wie die anderen Produktionszweige oder sogar Anrecht auf alleinigen Schutz, mit der Begründung der Selbstversorgung und der Notwendigkeit der Rückkehr zum Agrarstaat. Dazu ist zu bemerken, daß in Deutschland die Entwicklung vom Agrar- zum mehr industriellen Staat keine willkürliche, sondern eine zwangsläufige war. Das ungeheure Anwachsen der Industrie war nicht auf einen Kapitalüberfluß, sondern auf den stetig fortschreitenden Bevölkerungszuwachs zurückzuführen. Da die Bevölkerung in den Jahren 1870 bis 1925 von 41 Millionen auf 63 Millionen gestiegen war, mußte es zu dieser Ausdehnung der Industrie kommen, weil sich diesem Menschenzuwachs auf dem Lande keine Existenzmöglichkeiten mehr boten. Gleichzeitig aber konnte die heimische Agrarproduktion die Versorgung nicht mehr bewältigen, obwohl sie durch hohe Zölle geschützt war und einen Preis erhielt, der über Weltmarktspreis lag.

Wenn heute nun eine Selbstversorgung, also eine möglichste Steigerung der technischen Produktivität unter denselben Umständen durchgeführt werden soll, so kann damit nicht eine Lebensförderung der Bevölkerung verbunden sein. Die heutigen Kulturstaaten, besonders die europäischen, die dauernd im Wachstum begriffen sind und immer mehr industriealisiert werden, da die Technik immer größere Fortschritte macht, können die Ernährung der Bevölkerungsmassen angesichts des begrenzten nationalen Nahrungsmittelspielraumes keinesfalls selbst bewältigen, um nicht den kulturellen Fortschritt zu hemmen. Diese Aufgabe fällt heute vielmehr den außereuropäischer Staaten zu, besonders Argentinien und Kanada, die reine Agrarländer sind und den Weltbedarf an Getreide vornehmlich decken. Außerdem gibt es gerade in den wärmeren Ländern noch große Möglichkeiten,[4] um einer Knappheit an Lebensmitteln vorzubeugen. Deshalb hat die Steigerung der technischen Produktivität der deutschen Landwirtschaft nicht die Bedeutung für die Volkswirtschaft, die man ihr gern beimißt.

2. Argumente für die volkswirtschaftliche Produktivität der mit Hilfe von Kapitals- und Arbeitsintensität geförderten technischen Ergiebigkeit.

Wenn man von der Tatsache ausgeht, daß die technische Ergiebigkeit der Produktion die Grundlage der volkswirtschaftlichen Produktivität bildet, ergeben sich einige Gesichtspunkte, welche dies bestätigen. Mit der fortschreitenden Intensivierung findet gleichzeitig eine erhöhte Aufwendung von Kapital, insbesondere von künstlichen Düngemitteln und landwirtschaftlichen Maschinen statt. Die Landwirtschaft tritt als Käufer dieser Produkte am inländischen Markt auf und trägt damit zur Entwicklung der Düngemittel- und Maschinenindustrien bei. Denn je mehr die Maschinenverwendung fortschreitet, desto mehr nehmen gewerbliche Erwerbstätige an der landwirtschaftlichen Produktion indirekt teil; nicht nur ein Teil der Maschinenbauer, sondern auch die in den Eisenwerken Arbeitenden, welche das Eisen für die landwirtschaftlichen Maschinen produzieren. Dazu kommen noch die Arbeiter in der Kunstdüngerproduktion, im Kalibergbau, dem Abbau von Phosphaten, dem Salpeterbau, weiterhin in der Fabrikation von

4) F. Aereboe: Das Ernährungsproblem der Völker und die Produktionssteigerung der Landwirtschaft. Weltwirtschaftl. Archiv, 1925, I, Bd. 21.

Superphosphat, von Thomasschlacke usw. Wie die Belieferung der deutschen Landwirtschaft mit künstlichen Düngemitteln während der letzten Jahre zugenommen hat, zeigt folgende Tabelle:[5] Es handelt sich um die Gesamtmengen in 1 000 to.

	1921	1922	1923	1924	1925	1926
Stickstoffhaltige Düngemittel	1272,3	1781,0	1000,0	1354,0	1405,0	1618,0
Phosphorsäurehaltige Düngemittel	1991,7	2305,0	892,1	2171,8	2777,9	2755,5
Kalidüngemittel	3104,6	3465,7	1779,7	1781,4	2703,6	2496,1
Kalkdüngemittel	1436,6	1257,7	726,1	895,0	1306,5	1200,0

Mit Ausnahme des Jahres 1923, das einen erheblichen Rückgang verzeichnet, haben die Absatzmengen an Düngemitteln in den letzten drei Jahren zugenommen. Daß der Kunstdüngerbedarf der deutschen Landwirtschaft vornehmlich aus der heimischen Produktion befriedigt wurde, beweist der Umstand, daß die Einfuhr z. B. von Kalisalzen und schwefelsaurem Ammoniak ausserordentlich gering war. Es betrug in Tonnen:

	1913		1925		1926	
	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr
Kalisalze	—	1 676 187	20	1 159 765	—	971 174
schwefels. Ammoniak	34 627	75 868	322	344 380	333	464 065

Wenn man diese Einfuhrmengen mit den Gesamtmengen der betreffenden Jahre in der vorhergehenden Tabelle vergleicht, sieht man, daß vorwiegend die Inlandsproduktion für die Bedarfsdeckung an Düngemitteln in Frage kommt.

Außerdem zeigt das Verhältnis der Kaliausfuhr zum inländischen Absatz z. B. für das Jahr 1926, daß letzterer die Ausfuhr um das 2½fache übersteigt.

5) Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich, 1927, S. 59.

Was den Bedarf an Stickstoff anbetrifft, der einen unentbehrlichen Bestandteil der landwirtschaftlichen Düngung bildet und durch die neueste Erfindung heute aus der Luft gewonnen wird, so hat die Landwirtschaft hier die Entwicklung eines neuen Industriezweignes gefördert. Insofern ist also die Kunstdüngerverwendung und die daraus resultierende Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge produktiv.

Auch der Inlandsabsatz an landwirtschaftlichen Maschinen, der in den letzten Jahren einen erheblichen Umfang erreicht hat und auf die Kapitalsintensität der deutschen Landwirtschaft zurückzuführen ist, ist ein Merkmal volkswirtschaftlicher Produktivität. Während der Import an landwirtschaftlichen Maschinen wertmäßig um ⅛ gesunken ist, hat der Inlandsbedarf stetig zugenommen.[6]

Einfuhr an Landmaschinen in 1 000 **Mark**.

	1923/25	1911/13
Pflüge für Kraftbetrieb	991	1565
„ andere	65	132
Kultivatoren, Eggen u. a.	89	474
Sämaschinen	281	1246
Mähmaschinen	495	16574
Dreschmaschinen	81	1056
Reinigungsmaschinen	129	129
Milchentrahmungsmaschinen	734	2624
Insgesamt	2865	23800

Die preußische Landwirtschaft kaufte z. B. Motorpflüge im Jahre:

1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927
318	491	582	1177	2227	1759	ca. 7000

Wie bei dieser Maschinenart, ist der inländische Bedarf auch bei den anderen landwirtschaftlichen Maschinen ständig gestiegen. Die Landwirtschaft tritt infolge der Intensivierung als Käufer auf dem Inlandsmarkt auf und trägt dadurch zur Entwicklung anderer Gewerbezweige bei.

6) Der internationale Handel mit Landmaschinen von K. Ritter. Berichte über Landwirtschaft 1927, Bd. 6, S. 645.

Neben diesen produktiven Merkmalen der Kapitalsintensität ist die mit der Arbeitsrationalisierung verbundene Arbeitsersparnis, welche hier ein volkswirtschaftliches Nutzenelement bedeutet, zu erwähnen. Die mit der Industriealisierung verbundene Entvölkerung des Landes zugunsten der Städte hat es mit sich gebracht, daß sich das prozentuale Verhältnis der ländlichen Bevölkerung zur städtischen in den Jahren 1871—1925 von 63,9 v. H. zu 36,1 v. H. auf 35,6 v. H. zu 64,4 v. H. verschob. Damit stieg zugleich der Mangel an ländlichen Arbeitskräften, der bis heute noch nicht behoben wurde und sich besonders durch den Uebergang von der extensiven zur intensiven Kultur bemerkbar machte. Beim Fruchtwechsel mit starkem Rübenbau war das fünffache an Arbeitstagen erforderlich geworden, als bei der alten Dreifelderwirtschaft. Um diesen Uebelstand zu beheben, griff man zur Einstellung von ausländischen Arbeitskräften, die sich besonders aus russisch-polnischen und galizischen Arbeitern rekrutierten. Als nach Beendigung des Krieges etwa 700 000 Gefangene und 350 000 ausländische Arbeiter ihre deutschen landwirtschaftlichen Stellen verließen, trat in der Landwirtschaft wieder großer Arbeitermangel ein. Auf Grund einer Verordnung des Demobilmachungsamtes vom 4. April 1919 wurde von neuem die Anwerbung ausländischer Arbeiter für die Landwirtschaft vorgesehen und ihre Anwerbung der deutschen Arbeiterzentrale in Berlin übertragen. Die Anzahl der legitimierten in der deutschen Landwirtschaft beschäftigten ausländischen Arbeiter betrug:[7]

1924	1925	1926
107 281	136 844	124 031

während gleichzeitig die Zahl der Erwerbslosen im Deutschen Reiche diese Zahlen um ein vielfaches überstieg; auf der einen Seite Arbeiterüberfluß und keine Beschäftigungsmöglichkeiten in den übrigen Berufszweigen, auf der anderen Seite Arbeitermangel in der Landwirtschaft, also keine Möglichkeit, heimische Arbeitskräfte zur Landarbeit zu erhalten.

Nachdem bereits für das Jahr 1926 eine starke Verminderung der Kontingentsziffer durchgeführt war, beschloß die

7) Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1927, S. 334.

Reichsregierung die Zulassungsziffer für ausländische Landarbeiter für das Jahr 1927 von 130 000 auf 100 000 herabzusetzen. Wenn man nun auch feststellen kann, daß die Zahl der ländlichen Wanderarbeiter bis heute auf etwa ein Viertel der im Jahre 1914 (433 247) Beschäftigten zurückgegangen ist, so ist es doch im Interesse ihrer weiteren Verminderung, ohne gleichzeitig Arbeitermangel in der Landwirtschaft eintreten zu lassen, wichtig, wenn Mittel und Wege gefunden werden, die zu einer Lösung der ländlichen Arbeiterfrage führen. Eine Möglichkeit zur Beseitigung der hier vorhandenen Schwierigkeiten bietet neben Aenderung beispielsweise der Lohnpolitik vornehmlich die Arbeitsintensität und-rationalisierung, Fragen, die in den Bereich der Landarbeitsforschung gehören. Mit Hilfe der Arbeitsintensität lassen sich die vorhandenen Mängel beseitigen. Sie ermöglicht einerseits durch Rationalisierungsmethoden eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Arbeitskräfte, andererseits durch zweckmäßige Maschinenverwendung und Zusammenarbeit von menschlichen Arbeitskräften und Maschinen eine bedeutende Arbeitsersparnis, und ist daher ein Mittel zur Beseitigung des ländlichen Arbeitermangels. Die Arbeitsintensität, welche ursprünglich nur eine Steigerung der technischen Ergiebigkeit bedeutet, ist hier volkswirtschaftlich produktiv. Es handelt sich dabei um die bereits im vorhergehenden Teil erwähneten Beobachtungen, die man über moderne Arbeitsmethoden und Arbeitsverfahren angestellt hat. Bemerkenswert ist, daß die von der Betriebsabteilung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft angestellten Beobachtungen auf dem Gebiete der Landarbeitsforschung[8] ergeben haben, daß der Arbeitsaufwand in sämtlichen für die Untersuchung in Frage kommenden Hackfruchtbetrieben gegenüber der Vorkriegszeit gesunken ist. Ein Beweis dafür ist der erhebliche Rückgang der Saisonarbeiter. Weiterhin ist die Anwendung geeigneter Rübenerntemaschinen mit einer großen Arbeitsersparnis bzw. -mehrleistung verbunden. So hat die Versuchsanstalt für Landarbeitslehre in Pommritz ein Rüberodeverfahren herausgebracht, das darin besteht, die im rationellen Verfahren von den Blättern befreiten Rüben durch ein leichtes Pfluggerät unter relativ geringer Pferdekraftaufwendung aus dem Boden zu heben. Mit diesem Verfahren wurden folgende Ergebnisse erzielt:[9]

8) Mitteilungen der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 1927, Stück 15, S. 387.

9) Mitteilung der deutschen Landwirtschaftsges., Stück 15, 1927, S. 393.

Arbeitsleistungen beim Rübenroden im Herbst 1926

		Leistung je Std. reiner Arbeitszeit
I. Reine Handarbeit (im Akkord)	je Person	0,72 a
II. Mit dem Siederslebener Heber angehobene Rüben		
a) vier Pferde; 2 Personen; Zeitlohn	je Pflug	16,80 a
b) Leistung der rodenden Personen im Akkord . .	je Person	0,88 a
III. Pommritzer Rübenheber		
a) 2 Pferde; 2 Personen; Zeitlohn	je Pflug	9,70 a
b) Leistung der rodenden Personen im periodischen Pensum	je Person	1,37 a

Mit Hilfe dieser modernen Arbeitsverfahren ist es möglich geworden, Arbeitskräfte zu ersparen und so dem Einströmen der Wanderarbeiter erfolgreich zu begegenen.

V. Ergebnis der Untersuchung.

Zusammenfassend ergibt sich, daß die Steigerung der technischen Produktivität der Landwirtschaft von der Kapitals- und Arbeitsintensität abhängig ist. Dieser Steigerung sind jedoch dadurch Grenzen gesetzt, daß das Gesetz des abnehmenden Bodenertrages in Wirksamkeit ist, als auch durch die Tatsache, daß die Intensivierungsmaßnahmen, die auf Grund der Untersuchungen der Forschungsindustrie von seiten der Agrikulturtechniker vorgenommen werden, in der Praxis nicht in der gedachten Weise durchzuführen sind. Dies scheitert einmal an den Kosten der Durchführung, da zur praktischen Anwendung der theoretisch nachgewiesenen Ertragssteigerungsmöglichkeiten umfassende Bodenanalysen notwendig wären, deren Kosten in keinem Verhältnis zum Ertrag stünden, und dann an der Kapitalbeschaffung, da die Landwirtschaft den zu Meliorationen und anderen Intensivierungsmaßnahmen erforderlichen Anlagekredit in umfassender Weise nicht erhält, weil die betreffenden

Kreditinstitute langfristige Kredite in dem erforderlichen Maße selbst schwerlich vom Ausland erhalten.

Des weiteren wurde festgestellt, daß zwar die Steigerung der technischen Produktivität die Grundlage des volkswirtschaftlichen Nutzens bildet, aber nicht den alleinigen und wesentlichsten Bestandteil des Volkswohlstandes ausmacht, für den noch andere Gesichtspunkte maßgebend sind. Sie ist besonders dann nicht volkswirtschaftlich produktiv, wenn die landwirtschaftlichen Produkte durch Zölle erheblich verteuert werden.

Die Steigerung der technischen Ergiebigkeit in der Landwirtschaft ist für die Gesamtwirtschaft von Nutzen, wenn man einerseits die Landwirtschaft als Käufer von Düngemitteln und Maschinen auf dem Inlandsmarkt in Betracht zieht und andererseits berücksichtigt, daß durch die Arbeitsrationalisierung und Maschinenverwendung eine Handhabe gegeben ist, zur Lösung der Wanderarbeiterfrage und damit zur Klärung des Landarbeiterproblems überhaupt beizutragen.

Die produktive Entwicklung eines Wirtschaftszweiges wird schließlich immer von der jeweiligen Wirtschaftspolitik abhängig sein. Ob nun eine Produzentenpolitik getrieben wird wie vor dem Weltkriege oder mehr das Interesse der Konsumenten im Vordergrund steht wie heute, das liegt stets im Ermessen derjenigen, die durch ihre politische Machtposition die Richtlinien der Wirtschafts- und Finanzpolitik bestimmen. Es soll jedoch die Wirtschaftspolitik eines Staates nicht in einen Protektionismus ausarten, sondern die allgemeine Hebung der wirtschaftlichen und kulturellen Lage der Gesamtheit als Ziel betrachten. „Die der Volkswirtschaft gebotenen Produktivkräfte der Nation sind die Grundlagen ihres Wohlstandes, und die Politik hat sich ihrem jeweiligen Entwicklungsstande anzupassen." (Fr. List.)

Lebenslauf.

Als Sohn des Pfarrers Georg Stier wurde ich am 15. März 1903 in Lorenzberg, Kreis Strehlen, geboren. Seit Ostern 1916 besuchte ich das Staatliche humanistische Gymnasium in Ohlau und bestand daselbst Ostern 1922 die Reifeprüfung. An den Universitäten Tübingen und Breslau studierte ich Rechts- und Staatswissenschaften mit einer Unterbrechung des Studiums vor zwei Jahren. Während dieser Zeit — Michaelis 1922 bis Michaelis 1924 — war ich bei der Schlesischen Landschaftlichen Bank in Breslau als Lehrling tätig. Im Wintersemester 1925/26 nahm ich mein Studium wieder auf und bestand am 18. Juni 1927 in Breslau die Diplomprüfung für Volkswirte. Am 20. Juli 1928 promovierte ich daselbst zum Dr. rer. pol.